

Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Ağustos 2018 Yıl 51 Sayı 609-7 TL

**İlginç Jeolojik
Oluşumlar**

**Seyahat
Hastalıkları**

**Hayvanların
Kolektif
Davranışları**

Biyolüminesans

Deniz Kabukları

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 51 Sayı 609
Ağustos 2018

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Dr. Rukiye Dilli
(rukiye.dilli@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni

Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu

Prof. Dr. Cemil Alkan
Doç. Dr. İlker Murat Ar
Prof. Dr. Meltem Bahçelioğlu
Bekir Çengelci
Doç. Dr. Asum Kaygusuz
Prof. Dr. Faruk Soyduğan
Prof. Dr. Abdurrahman Muhammed Uludağ

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuncay Baydemir
(Temel Bilimler ve Teknoloji)
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(Temel Bilimler)
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Sığırıcı
(mehmet.sigirci@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım

Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Çizer

Erhan Balıkcı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Video-Animasyon-Web

Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen

Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen

Adem Polat
(adem.polat@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler

Mehmet Akif Şenyıl
(mehmet.senyil@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi

Bilim ve Teknik Dergisi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası No: 6
06680 Çankaya ANKARA
Tel (312) 298 95 41
Faks (312) 428 32 40
İnternet www.bilimteknik.tubitak.gov.tr
e-posta bteknik@tubitak.gov.tr
Abone İlişkileri (312) 222 83 99
abone@tubitak.gov.tr
Abone www.tubitakdergileri.com.tr

ISSN 977-1300-3380

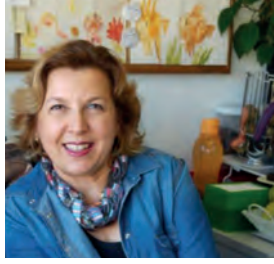
Fiyatı 7 TL - Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım TDP <http://www.tdp.com.tr>

Baskı PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
<http://www.promat.com.tr/>
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi 24.07.2018

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Yıl boyu bize yaz mevsiminin güzelliğini hatırlatan deniz kabukları yüzyıllardır deniz canlılarının terk ettiği evler olarak bilinmelerinin, süs eşyası ve para olarak kullanılmalarının yanı sıra günümüzde tıptan matematiğe ve sanata, ağır metallerin temizlenmesinden kompozitlere ve malzeme bilimine kadar birçok alanda kullanılıyor. “Denizden Gelen Cevherler: Deniz Kabukları” başlıklı yazımızda doğanın insanlığın hizmetine sunduğu modern ve yüksek performanslı malzemelerden bahsediyoruz. Biyolojik olarak ışık üretebilme yeteneğine sahip olan canlılarla ilgili ilginç bilgileri ise “Biyolüminesans: Işıldayan Canlılar, Biyolojik Işıldama” başlıklı yazımızda bulabilirsiniz.

Pınar Dünder yazısında tamamen doğa olayları sonucu oluşan ilginç jeolojik oluşumlara göz alıcı kareler eşliğinde yer veriyor. Tuncay Baydemir “Sıtmayla Savaş Nasıl Gidiyor?” başlıklı yazısında bitki kaynaklı sıtma ilacı tedavisinin başarısına değiniyor. Dünyanın farklı ülkelerine ve bölgelerine seyahat eden kişilerin karşılaşabileceği seyahat hastalıklarını Özlem Ak özetliyor. Mahir Ocak hayvan sürülerinin ve kümelerinin kolektif davranışlarının altında yatan bazı bilimsel gerçekleri ele alıyor. Tuba Sarıgül ise çok miktarda üretilen ve yaygın olarak kullanılan plastiklerin çevreye ve özellikle de okyanuslara verdiği zararlardan bahsediyor.

Yalnızlığın akıl sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin ve enerji santrallerinden nasıl içme suyu elde edilebileceğinin anlatıldığı yazıları da ilgiyle okuyabilirsiniz.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik kampanyamız devam ediyor. Yıllık abonelik (60 TL) fırsatından faydalanmak için www.tubitakdergileri.com.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Nesiller büyüten dergimiz özgün ve zengin içeriği ve değişmeyen çizgisiyle okuyucularının geleceğine yön vermeye, popüler bilim iletişiminin en önemli aracı olmaya devam ediyor. Dergimizin internet sayfasını (<http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr>) ve sosyal medya hesaplarını da takip edebilir, hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını bizlerle paylaşabilirsiniz (bteknik@tubitak.gov.tr).

Bu sayımızı da keyifle okumanızı diliyor,
sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

14

İlginç Jeolojik Oluşumlar

Pınar Dünder

Doğa olayları bazen insan boyunu aşan dev kristallerden sörf dalgasına benzeyen kayalara kadar, tümü birbirinden ilginç görünümlü jeolojik oluşumlar meydana getiriyor. Dünyanın farklı bölgelerinde yer alan bu yeryüzü şekillerinin göz alıcı bir görünüme kavuşması ise binlerce hatta milyonlarca yıl sürebiliyor.



62

Hayvan Sürülerinin ve Kümelerinin Kolektif Davranışları

Mahir E. Ocak

Pek çok hayvan türü doğada sürüler ve kümeler oluşturarak kolektif davranışlar sergiler. Farklı türlerin oluşturduğu grupların yapıları ve davranışları da birbirinden farklı olur. Hayvanların sürüler ve kümeler oluşturarak kolektif davranışlar göstermesini sağlayan, türden bağımsız genel geçer yasalar olabilir mi?

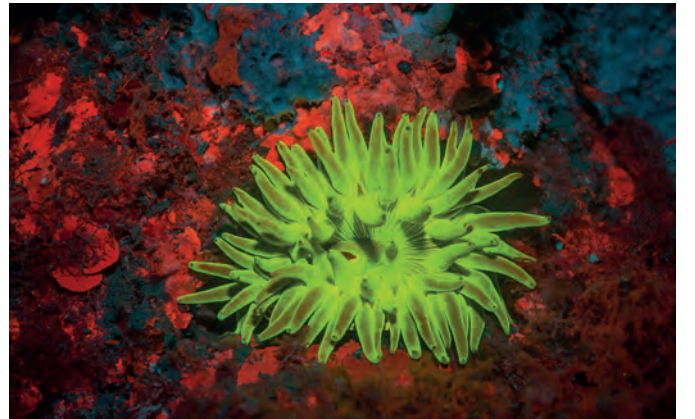


76

Biyolüminesans: Işıldayan Canlılar, Biyolojik Işıldama

Özlem Kılıç Ekici

Bazı canlılar biyolüminesans denilen bir kimyasal tepkime sonucunda kendi ışıklarını üretir ve yayar. Işıldayan canlılar, ister karada olsun ister denizin derinliklerinde, pırıltılarıyla doğanın akıllı almaz güzelliğine eşlik ederek yaşadığımız dünyaya renk katar.



4

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!

Özlem Ak

6

Haberler

12

Yalnızlık Beynimizi Değiştiriyor

Özlem Ak

26

Bilim Çizgi Tutulma

Sinancan Kara

28

Enerji Santrallerinden İçme Suyu

Mahir E. Ocak



30

Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer



34

Sırtmayla Savaş Nasıl Gidiyor?

Tuncay Baydemir

Günümüzde sıtmadan kaynaklanan ölümlerin sayısının düşmesi, en başta kapalı ve açık alanlarda düzenli ve etkili ilaçlama yapılması ve artemisinin temelli bitki kaynaklı sıtma ilacı tedavilerinin başarıya ulaşması ile açıklanıyor.



42

Turist Olun, Ama... Hasta Olmayın!

Özlem Ak

Tatil için ya da iş gereği dünyanın farklı ülkelerine, farklı bölgelerine seyahat eden kişilerin başına gelebilecek en can sıkıcı durumlardan biri sarıhumma, sıtma, tifo gibi bulaşıcı hastalıklar başta olmak üzere pek çok sağlık sorunuyla karşılaşma riski.

48

Merak Ettikleriniz

50

TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları Körfez Pisti'nde

Özlem Ak

52

Denizden Gelen Cevherler: Deniz Kabukları

Özlem Kılıç Ekici

Türlü şekillerdeki, çeşit çeşit deniz kabukları yüzyıllardır deniz canlılarının terk ettiği evler olarak bilinmelerinin, süs eşyası ve para olarak kullanılmalarının yanı sıra günümüzde tıptan matematiğe ve sanata, ağır metallerin temizlenmesinden kompozitlere ve malzeme bilimine kadar daha birçok alanda kullanılıyor.

70

Plastikler Dünya'yı Nasıl Değiştiriyor?

Tuba Sarıgül

Dünya üzerinde her yıl yaklaşık 300 milyon ton plastik üretiliyor. Ancak yaygın olarak kullanılan plastiklerin hiçbiri doğada kendiliğinden parçalanarak yok olmuyor. Plastiklerin çok miktarda üretilmesi ve yaygın olarak kullanılması çevreyle ilgili ciddi endişelere yol açıyor.

86

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

88

Satranç

Kıvanç Çefle

90

Ayın Sorusu

(Matematik)

Azer Kerimov

92

Gökyüzü

Tuba Sarıgül

94

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer



Bilim ve Teknik



tubitakbiltek



tubitakbilimteknik



TÜBİTAK Bilim ve Teknik

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz.

Bilim ve Teknik ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr

Bilim ve Teknik Ağustos 2018

“Bilime giden yolda eşsiz meşale”

Merakla beslenen bilim yolculuğumda rehberim olan bu dergi sayesinde çok yol kat ettim. Üçüncü sınıfta *Bilim Çocuk* ile başlayan ve bitmesini istemediğim bu yolculuk şimdi de *Bilim ve Teknik* ile devam ediyor. Bilimi hayatımın merkezine yerleştirmemi sağladığınız için sizlere sonsuz teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Alnı ak, başı dimdik nesiller yetişmesine vesile olan bu derginin her sayısını heyecanla beklememin kuvvetli sebebi bilim aşkını aşıladığınız için de ayrıca minnettarım. Başta bahsettiğim gibi, bilim yolculuğuma yaptığınız önderliğin asla son bulmaması, yaktığınız kurtuluş meşalesinin hiçbir zaman sönmeyip ışıktan sonsuza dek mahrum kalmamamız ümidiyle...

Yaren Şener,

Aziz Atık Fen Lisesi, Samsun

“Düşünme biçimim gelişti”

Merhaba *Bilim ve Teknik* ailesi. Son zamanlarda yüksek lisans tezim için yoğun bir çalışma dönemindeyim. Tezimi yazmaya başlamadan önce “ne oldu, nasıl oldu da şu an bu noktadayım” diye düşündüğümde ilk aklıma gelen elimde *Bilim ve Çocuk* dergisinin olduğu ve benim ise evde bulabildiğim tüm malzemeler ile dergide yer alan Evde Bilim deneylerini yapmaya çalıştığım idi. *Bilim ve Çocuk* dergisi ben büyüdükçe yerini *Bilim ve Teknik*’e bıraktı, zaman ilerledikçe düşünme biçimim gelişti ve değişti, çoğu şeyin nedenini hep merak eden biri oldum ve çoğu şeyin anlamını da sizinle öğrendim ve öğrenmeye devam edeceğim. Şu an bu noktada isem, bilginin peşinde koşuyor isem ve ulu önderimiz olan Atatürk’ün manevi mirası olan bilim adına çalışma arzusu içinde isem, içimdeki ateşi ilk yakan sizler sayesinde. Sizin aracılığınızla tüm TÜBİTAK ailesine teşekkür eder, sizlerin başlattığı kıvılcımın daha güçlenmesi için bizleri en iyi şekilde yetiştirmeye çalışan, yolumuzu aydınlatan kıymetli hocam Doç. Dr. Nejla Yürük’e şükranlarımı sunarım.

Elif Ergezer,

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

“Geleceğimin temeli”

 Merhaba, bilimin ışığı ile yolumu aydınlatan ekip. Çocukluğumu *Bilim Çocuk* dergisinin renkli sayfaları arasında geçirdim. Sekizinci sınıftan beri de *Bilim ve Teknik* okuyorum. Bilime ve teknolojiye olan merakım derginizi okudukça daha da artıyor. Hedefim kalp cerrahisi olmak. Bu yüzden tıp ile ilgili haberleriniz daha çok ilgimi çekiyor. Her sayınızda yepyeni bilgiler öğreniyorum. Öğrendiğim bu bilgiler okul derslerim için de fayda sağlıyor. İnaniyorum ki sizler sayesinde biz genç nesil her geçen gün ilerlemekte olan bilimde ve teknolojiye ülkemiz adına büyük eserler bırakacağız. Hedeflerimde bana yol gösterdiğiniz için tüm ekibinize teşekkür ederim. Nice yeni sayılar okumak dileğiyle...

Ayşenur Kurucan,
Ercan Akın Fen Lisesi, 10. Sınıf Öğrencisi, Burdur

“Bilimin ve araştırmanın ilham kaynağı”

 Öncelikle bu kocaman aileye “Merhaba” demek istiyorum. *Bilim ve Teknik* dergisini lise yıllarımda tanıdım. O günlerden beri her ay istisnasız *Bilim ve Teknik* dergisini okuyorum ve bitene kadar elimden bırakmıyorum. Derginiz benim için sadece bilim dergisi değil aynı zamanda bir “ilham dergisi”. Evet, bir çok konuda ve projede ilham kaynağım oldu. Sözgelimi derginizde yayımlanan otizmlili çocukları tanıtan bir yazınızdan esinlenerek otizmlili çocuklarla bir araştırma yaptım ve çok güzel bir çalışma oldu. Sayenizde bilim kümülatif ilerliyor, size çok şey borçluyuz. TÜBİTAK ailesine sonsuz teşekkürler.

Sercan Kara,
İstanbul Üniversitesi
Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi Öğrencisi

“Her ay güncel ve öğrenilmesi gereken konular”

 Merhaba, TÜBİTAK ile tanışmam lise yıllarıma dayanır. TÜBİTAK Kimya ve Matematik Olimpiyatları'na katılıp okulumu temsil etmiş, ardından mühendis olma kararı almıştım ve üniversite yıllarımda fırsat bulduğum her yaz

TÜBİTAK yaz kamplarına heyecanla katılmıştım, şimdi yazılım mühendisi olarak hayatıma devam ediyorum. Abone olduğum *Bilim ve Teknik* dergisinde her ay güncel ve öğrenilmesi gereken konuları özetle ve heyecan uyandıracak şekilde anlatabilmeniz mükemmel. Sizi takip etmeye heyecanla devam edeceğim, başarılarınızın devamını diliyorum.

Nur Merdanoğlu,
Yazılım Mühendisi, Kocaeli

“Bilimi okumaya, öğretmeye teşvik ettiğiniz için teşekkür ederim”

 Artık dergilere ve gazetelere daha az değer verilen bir dönemde yaşıyoruz. Ben küçüklüğümden beri bilime meraklı bir insanım. Çünkü insanı insan yapan şeylerden biridir bilim. Merakını güçlü tutan, zihnini engin denizlere açmayı bilen, hayata sadece yaşamak için gelmemiş olanların tutunduğu bir daldır. Yıllardır sizi takip ediyorum ve etmeye devam edeceğim. Bilimi okumaya, öğretmeye teşvik ettiğiniz için teşekkür ederim. İnşallah bir gün bilim insanı olup iyi bir buluş yaptığımda derginizde bundan bahsederiz. Bilimle kalın.

Kübra Nur Göktaş,
Hazım Kulak Anadolu Lisesi, 12. Sınıf öğrencisi, Aksaray

“Her kelimesini okuyorum”

 Bilime daha önceden de olan merakım bana *Bilim ve Teknik* dergisini iki senedir aldırıyor. Her sayıda önce heyecanla içeriklere bakar, sonra yazıları hayranlıkla okuyorum. Bana kattıklarını tarif edemem. Bunlar parça parça bilgiler gibi görünse de her biri bir bütün olup ufku açmamı sağladı. Şu an hayata daha detaylı ve düşünerek bakıyorum. Her şey benim için daha anlamlı. Bana bu anlamı katan bütün *Bilim ve Teknik* ailesine teşekkür ediyorum. Bir sonraki sayıyı ve kahvem alıp masama oturmaya dört gözle bekliyorum!

Merve Köklüce,
Beslenme ve Diyetetik Öğrencisi, İstanbul

Haberler

Teknoloji ile Yatan Uykusuz Kalkar!

Mine İmren

Uludağ Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Araştırma Görevlisi

Günümüz teknoloji çağında dijital ürünlerle dolu bir dünyada yaşıyoruz. Öyle ki, iş yerlerimizde veya okullarda bilgisayar kullanıyor, akıllı telefonlarımız ile görüntülü, sesli veya yazılı iletişim kuruyor ve akşamları ayaklarımızı uzatıp televizyon izliyoruz. Yani gün boyunca bir ekrandan diğerine geziniyoruz. Örneğin televizyon izlerken reklam arasında sosyal medya hesaplarını kontrol etmeyen kaldı mı?



Bir yandan telefon ile konuşurken, önümüzdeki bilgisayar ekranından e-posta hesaplarını kontrol etmek ne kadar da tanıdık geliyor, değil mi?

Çoklu medya görevi (*media multitasking*) olarak adlandırılan bu tür teknoloji kullanımı özellikle gençler arasında hayli yaygın. Cihazlarımız âdeta bizimle yaşıyor. Gece uyumadan önce, sosyal medyada neler olduğunu kontrol ediyor musunuz? Ya da haberlere, hava durumuna bakayım derken uykunuzu yarım saat ertelediğiniz oluyor mu? Peki, sabahları nasıl uyanıyorsunuz? Bebekler gibi rahat uyumuş olarak mı, yoksa zaman hızla geçmiş ve uyumanızla uyanmanız bir olmuş gibi mi?

Bu sorulara cevap aramak üzere yürütülen çalışmalardan biri *Computers in Human Behavior* dergisinde yayımlandı.

Van der Schuur ve ekibi tarafından yürütülen çalışma, 11-14 yaşlarında yaklaşık 1500 gençle gerçekleştirildi.

Katılımcılara öncelikle teknolojiyi eş zamanlı olarak ne kadar yoğun kullandıkları ve gün içinde uykulu hissetme gibi uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadıkları soruldu. Aynı bilgiler katılımcılardan bir yıl içinde 3-4 aylık aralıklarla üç defa daha alındı. Araştırma sonuçlarına göre, aynı anda birden çok cihaz aracılığıyla bir ekrandan diğerine gezinen gençlerde daha fazla uyku problemi olduğu gözlemlendi.



Winneke van der Schuur
Erasmus Üniversitesi
Rotterdam

Ayrıca uyku problemi ve çoklu medya kullanımındaki artışın yıl boyunca süreklilik göstermediği belirlendi. Bu nedenle araştırmacılar çoklu medya görevleri ve uyku problemi arasındaki ilişki açık olsa da, sosyo-duygusal süreçler ya da okul hayatı ile ilgili değişkenlerin de uyku sürecini etkileyebileceğini vurguluyor. ■

Amonyacı Yakıtı Dönüştüren Katalizör

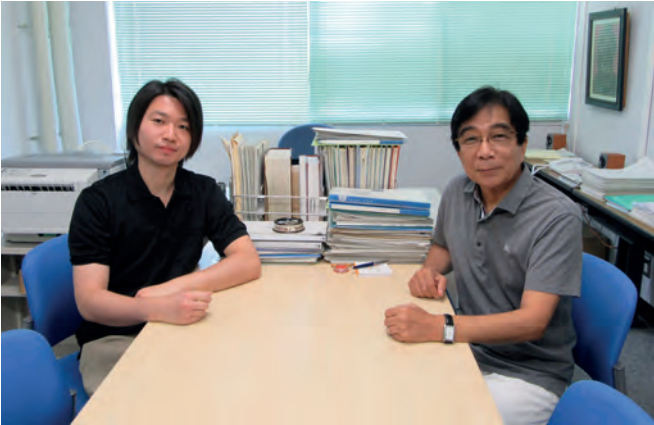
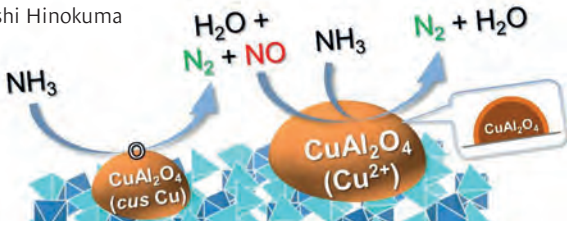
Dr. Mahir E. Ocak

Amonyak (NH_3) son yıllarda alternatif bir yakıt olarak görülmeye başlandı. Küresel iklim değişikliğine karşı alınabilecek önlemlerden biri, karbon içeren petrol türevlerinin yerini karbon içermeyen amonyağın alması olabilir. Amonyak yanıcı bir gazdır ve termal enerji santrallerinde kullanılabilir. Ancak hem tutuşma sıcaklığı yüksektir hem de yandığında zararlı azot oksit bileşikler (NO_x) ortaya çıkar.

Japonya'daki İleri Bilim ve Teknoloji İçin Uluslararası Araştırma Örgütü'nde (IROAST) çalışan bir grup araştırmacı, amonyağın yakıt olarak kullanılmasının önündeki bu iki sorunu ortadan kaldıracak bir katalizör (kendisi harcanmadan kimyasal tepkimelerin hızını artıran madde) geliştirdi.

Dr. Satoshi Hinokuma ve arkadaşlarının *Journal of Catalysis*'te yayımladıkları sonuçlara göre, yeni katalizör hem yanmayı hızlandırıyor hem de zararlı azot oksitlerin oluşmasını önüyor. ■

Dr. Satoshi Hinokuma (solda)



Yapay Zekâ Kalp Krizini Yakalamada İnsanlardan Üstün

İlay Çelik Sezer

Danimarka'da yapılan bir araştırmada kalp krizi vakalarını tespit etmek için geliştirilen bir yapay zekâ algoritmasının vakaları insanlardan daha yüksek bir başarıyla tespit edebildiği görüldü. Kopenhag merkezli bir yapay zekâ firması olan Corti tarafından geliştirilen algoritma bu yılın başlarında Danimarka'daki acil yardım telefon hatlarında denenmeye başlamıştı. Algoritma ses tonundan ve nefes sesinden yola çıkarak kalp krizi "işaretlerini" tanımaya çalışıyor. Corti'nin yapay zekâ algoritmasının 161.650 acil yardım görüşmesine uygulandığı

bir araştırmaya göre, algoritma kalp krizinin işaretlerini acil yardım telefonlarını yanıtlayan çalışanlardan daha hızlı ve isabetli şekilde tanıyor.

Yapay zekâ algoritması kalp krizi vakalarının %93'ünü tespit edebilirken acil yardım hattı çalışanlarının başarı oranı %73. Öte yandan algoritma krizi ortalama 48 saniye içinde tanıyabilirken bu süre acil yardım hattı çalışanları için 80 saniye.

Araştırmanın lideri Kopenhag Üniversitesi'nden Nikolaj Blomberg geliştirilen teknolojinin hastane dışı kalp krizi vakalarında çok işe yaradığını belirtiyor. Sistemin acil yardım hattı çalışanlarının yerine değil onlara destek olmak üzere kullanılması planlanıyor.

Corti'den Andreas Cleve'e göre projenin arkasındaki asıl düşünce insan gücünü makine öğrenmesiyle destekleyerek insanların performansını artırmak.

Algoritma şu anda Kopenhag'da kullanılıyor. Corti, sistemi tüm Avrupa'ya yaymak için Avrupa Acil Yardım Hattı Derneği (EENA) ile işbirliği yaptığını duyurdu. Sistem Avrupa'daki dört pilot bölgede altı ay boyunca uygulanacak ve sonuçlar 2019'da açıklanacak. Öte yandan Kopenhag'daki araştırma ekibi teknolojiyi bu defa inme belirtilerini tespit etmek amacıyla kullanmak üzere denemeler yapmayı planlıyor. ■

Bakterilerin Antibiyotiği Nasıl "Yediği" Anlaşıldı

İlay Çelik Sezer

İnsanlığın zararlı bakterilere karşı antibiyotiklerle yürüttüğü mücadelenin inişli çıkışlı bir özelliği var. Çünkü bakteriler zamanla antibiyotiklere karşı dirençli hale geliyor. Bakteriler şimdiye kadar üretilmiş çoğu antibiyotiğe çeşitli mekanizmalar yoluyla direnç gösterdi. On yıl önceki bir keşif bakterilerin antibiyotiklere direnmek için hayli şaşırtıcı yeni bir yöntem geliştirdiğini ortaya koymuştu: Antibiyotikleri "yemek".

İşte yeni bir araştırmada bakterilerin bunu nasıl yaptığı ortaya kondu.

St. Louis'deki (ABD) Washington Üniversitesi'nden Gautam Dantas ve ekibi tesadüfen penisilini besin olarak kullanabilen bakteriler keşfetmişti. O zamandan beri başka pek çok toprak bakterisinin aynı şeyi yapabildiği görüldü. Dantas ve ekibi bakterilerin bunu nasıl yaptığını araştırmak amacıyla bu özellikteki dört bakteri soyunu çeşitli laboratuvar koşullarında büyüttü.

Araştırmacılar, bakteriler penisiline maruz kaldığı zaman etkinleşen genlere odaklandı ve her seferinde bir geni silerek bunun etkisini gözlemledi. Sonuçta bakterilerin penisilin üzerinde büyümeyi bir dizi enzim sayesinde başardığı ortaya çıktı.

Penisilin bakterilerin büyümesi ve çoğalması sırasında hücre duvarı oluşumunu engelleyerek etki gösterir. Bakterideki enzimlerden biri penisilinin bu etkisini durduruyor.

Birkaç enzim bakterinin penisilini parçalamasında görev alıyor. On kadar enzim de bakterilerin, penisilinin parçalanması sonucu oluşan karbonlu bileşikleri besin olarak kullanmasını sağlıyor. Tüm bu enzimleri kodlayan genler zararsız *Escherichia coli* bakterilerine aktarıldığında bu bakteriler de antibiyotiği aynı şekilde besin olarak kullanmaya başladı. Şimdiye kadar hastalık yapıcı hiçbir bakteride bu özelliğe rastlanmadıysa da bakteriler aralarında kolayca gen alışverişi yapabildiği için bu durumun uzun sürmeyeceği düşünülüyor.

Dantes elde ettikleri bulguların araştırmacıların bakterilerin parçalayamayacağı antibiyotikler üretmesine yardımcı olmasını umuyor. Öte yandan keşfedilen enzimlerin bir şekilde doğaya karışarak antibiyotik direncine neden olma tehlikesi yaratan antibiyotik atıklarının parçalanarak temizlenmesinde faydalı olabileceği düşünülüyor. ■





Karbondioksit Düzeyinin Artması Pirincin Besin Değerini Düşürebilir

Mesut Erol

Yeni bir araştırma, yaşadığımız yüzyılın sonunda pirincin günümüze kıyasla daha az vitamin, protein ve mineral içereceğini tahmin ediyor.

Sonuçları *Science Advances* dergisinde yayımlanan çalışma için Çin'in Yangtze Nehri deltası ve Japonya'nın Tsukuba şehri yakınlarındaki pirinç tarlalarında yapılan deneylerde, on sekiz pirinç türü karbondioksit seviyesinin yapay olarak artırıldığı bir ortamda yetiştirildi.

Günümüzde atmosferdeki ortalama CO₂ seviyesi 410 ppm olarak ölçülüyor. 21. yüzyılın sonlarında beklenen CO₂ derişimi ise 570 ppm.

Araştırma için tasarlanan boru sisteminden salınan CO₂ ile tarlalardaki CO₂ derişimi 568-590 ppm'e çıkarılarak gelecekteki olası koşullar canlandırıldı.

Çalışma pirinçteki protein, demir ve çinko içeriğine ilişkin benzer tahminlerde bulunan daha önce yapılmış bazı çalışmaları doğrularken B1, B2, B5 ve B9 vitaminlerinin de yüksek CO₂ derişimli ortamda azaldığını da ilk kez ortaya koydu.

Deneylerde pirinç türlerinde yapılan ölçümlerin ortalama değerleri göz önüne alınarak B1 vitamininin (tiyamin) %17,1, B2 vitamininin (riboflavin) %16,6, B5 vitamininin (pantotenik asit) %12,7 ve B9 vitamininin (folik asit) %30,3 azaldığı gözlemlendi. Araştırmada B6 vitamini (piridoksin) ve kalsiyum değerlerinde bir değişikliğe rastlanmazken, E vitamini seviyesinin pirinç türlerinin çoğunda yükseldiği kaydedildi.

Deney ortamında yetişen pirinçlerin normal koşullarda yetişenlere kıyasla protein bakımından %10,3, demir bakımından %8 ve çinko bakımından %5,1 eksik besin içerdiği de çalışmanın sonuçları arasında.

Pirinç başta Asya ve Afrika olmak üzere tüm dünyada 2 milyardan fazla insan için temel besin kaynağı. Araştırma ekibinden Kristie Ebi, besin değerleri düşen pirincin, pirinç ağırlıklı beslenen yoksul ülkelerde anne-çocuk sağlığında ve erken çocukluk gelişiminde ciddi sorunlara yol açabileceğini düşünüyor ve ekliyor "Bu, aynı zamanda fosil yakıt tüketimi ve ormansızlaşmanın etkilerini tam değerlendiremediğimizi de gösteriyor."

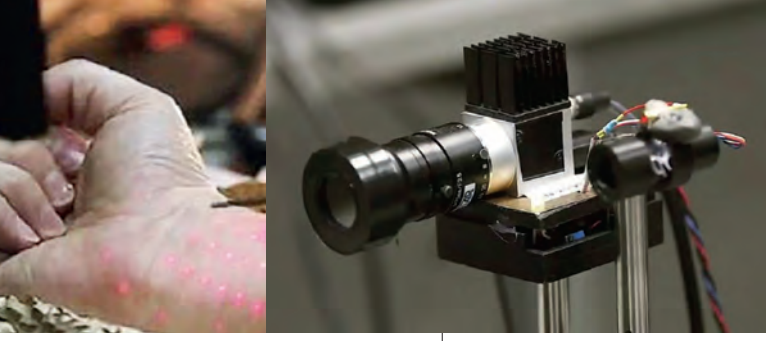


Çalışmadaki bir başka araştırmacı Lewis Ziska ise yüksek CO₂ derişiminin fotosentezin artmasına neden olarak besin üretimini desteklediğini, ancak besin seviyesinin ani olarak yükselmesine bitkilerin vereceği tepkinin insan sağlığını ne şekilde etkileyeceğini net bir şekilde öngöremediğimizi belirtiyor. ■

Lazer Temelli Temassız Cihaz Yaşamsal İşlevleri İzliyor

İlay Çelik Sezer

Yeni geliştirilen lazer temelli bir cihaz kalp atışı, solunum hızı, kas etkinliği gibi yaşamsal işaretleri 1 metre uzaktan, temassız izleyebiliyor. Hastanede yatan ya da evde yakın takibi gereken hastalar için geliştirilen cihazın avantajlarından biri giysilerin üstünden de ölçüm yapabilmesi.



SmartHealth Mod adlı cihazı ContinUse Bimetrics adlı şirket bünyesinde ekibiyle birlikte geliştiren Zeev Zalevsky cihazın farklı biyomedikal parametreleri tamamen kablosuz ve temassız olarak tek bir algılayıcı ile ölçebildiğini belirtiyor.

SmartHealth Mod vücuttan yayılan minik titreşimleri algılıyor. Cihaz hastanın göğsüne bir lazer ışını gönderip yansıyan ışığı özel optik donanımı sayesinde analiz ediyor. Hastanın kalp atışı ya da solunumu vücutta belli belirsiz bir hareket oluşturuyor. Bu hareketin yansıyan ışık üzerinde oluşturduğu değişimler cihazın kamerası tarafından algılanıyor. Cihazın çevresinde bir manyetik alan oluşturulduğunda hastanın kanındaki glikoz düzeyi de tahmin edilebiliyor. Zalevsky daha yüksek kaliteli lazer kaynakları ve kameralar kullanılırsa cihazın 400 metreden de ölçüm yapabileceğini belirtiyor.

ContinUse Biometrics ayrıca teknolojiyi akıllı telefonlarla bütünleştirmek amacıyla Motorola'yla işbirliği yapıyor.

Şu anda cihazın klinik denemeleri yapılıyor. Zalevsky teknolojinin trafik kazalarını azaltmak amacıyla sürücülerin durumunu değerlendirmek için de kullanılabileceğini düşünüyor. Örneğin sürücü hasta ya da yorgunsa cihaz yapacağı ölçümlerle bunu tespit edip sürücüyü uyarabilir. ■

Motorsuz Yüzen Denizaltı

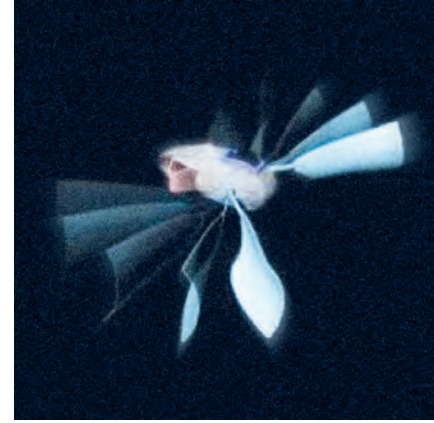
Dr. Mahir E. Ocak

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü ve Zürih Federal Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan bir grup araştırmacı herhangi bir motor ya da güç kaynağı olmadan yol alabilen bir mini denizaltı geliştirdi. Robotik cihaz, sudaki sıcaklık değişimlerinden yararlanarak kürek çekiyor.

Araştırmayla ilgili detaylı bir makale yakın zamanda *Proceedings of The National Academy of Sciences (USA)*'ta yayımlandı.

Sadece 7,5 santimetre uzunluğundaki denizaltının küreklerini, araştırma ekibinin üyelerinden Prof. Dr. Kristina Shea ve Dr. Tim Chen tarafından daha önceleri geliştirilmiş bir polimer malzemeden üretilen şeritler harekete geçiriyor. Sıcak suda genişmesi için özel olarak tasarlanmış bu şeritler "kas" gibi davranıyor. Mini denizaltının içinde bulunduğu su ısıtıldığında uzayan şeritler küreklerin çekilmesini sağlıyor ve cihaz ileri doğru yol alıyor. Hareket yönü ile kürek darbelerinin gücü ve zamanlaması, robotun geometrik yapısı ve kullanılan malzemeler tarafından belirleniyor. Şu an için her bir polimer şerit sadece bir kürek darbesi sağlayabiliyor, daha sonra tekrar kullanılabilmesi için yeniden programlanması gerekiyor. Ancak araştırmacılar çok daha gelişmiş yüzen robotlar üretmenin mümkün olduğunu söylüyor.

Ayrıca sudaki sıcaklık değişimleri yerine suyun asitlik ya da tuzluluk derecesi gibi diğer çevresel etkenlere tepki veren polimerler kullanarak da benzer robotlar üretmek mümkün olabilir. ■



Sıtma Teşhisi İçin Taşınabilir Cihaz

Dr. Mahir E. Ocak

Sıtma çağımızın en önemli sağlık sorunlarından biri. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre 2016 yılında 91 ülkede 216 milyon üzerinde insan sıtmaya yakalandı ve yaklaşık 445 bini öldü. Sivrisineklerle yayılan bu hastalıktan daha çok gelişmekte olan ülkeler muzdarip. Hastalıkların ve ölümlerin %90'ı Afrika kıtasında görülüyor.

Günümüzde sıtmayı teşhis etmek amacıyla kullanılan en yaygın yöntem, kan numunelerindeki sıtma parazitlerinin optik mikroskoplarla belirlenmesine dayanıyor. Ancak yöntem hem yavaş hem de kullanılabilmesi için yüksek kaliteli cihazlara ve eğitilmiş personellere ihtiyaç duyuluyor. Mikroskopi yönteminin düzgün uygulanamaması sıtma teşhisinde karşılaşılan yaygın sorunlardan biri. RDT olarak adlandırılan, kan numunelerindeki sıtma antijenlerinin (bağışıklık sisteminin tepki verdiği, vücuda yabancı maddeler) belirlenmesine dayalı, yaklaşık 15 dakika içinde sonuç veren çeşitli testler de var. Ancak bu testler genel olarak tüm sıtma antijenlerini değil sadece testin yapıldığı bölgede en yaygın görülen sıtma antijenlerini hedef alıyor. Güney Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan Prof. Dr. Andrea Armani ve çalışma arkadaşları yakın zamanlarda sıtma teşhisi için yeni bir cihaz geliştirdi. Bir lazer, bir ışık dedektörü ve bir mıknatıstan oluşan cihazın büyüklüğü bir ayakkabı kutusu kadar, ağırlığıysa sadece 5 kilogram.

Sıtma parazitlerinin ana besin kaynağı, tüm omurgalıların kırmızı kan hücrelerinde bulunan hemoglobin isimli bir proteindir. Hemoglobinin beslendikçe “hem” olarak adlandırılan bir bileşik üretirler. Parazitler kendileri için zehirli olan bu maddeyi “hemezoin” adı verilen, suda çözünmeyen bir kristal haline dönüştürür. Hemezoin sağlıklı insanların kanında bulunmaz ve kanın diğer bileşenlerinin aksine manyetiktir. Ayrıca ışığı geçirmez. Araştırmacıların geliştirdiği teşhis yöntemi, cihazın içine konulan kan numunelerindeki hemezoinin -eğer varsa- mıknatısların yardımıyla hareket ettirilmesine ve bu sırada kanın içinden geçen lazer ışığı miktarındaki değişimlerin ölçülmesine dayanıyor. Lazer ışığını engelleyen hemezoin molekülleri mıknatıslar yardımıyla uzaklaştırıldığında dedektöre ulaşan ışık miktarı artıyor. Araştırmacıların ACS *Sensors*'ta yayımladıkları makalede, bir mikrolitrede 26 ya da daha fazla parazit olması durumunda cihazın başarılı bir biçimde sıtma teşhisi yapabildiği belirtiliyor.

Üstelik bu hassasiyet henüz belirtiler ortaya çıkmadan önce bile hastalığın teşhis edilmesine imkân veriyor. ■

Yeni Bir Parçacık Tahmin Edildi: di-Omega

Dr. Mahir E. Ocak

Uluslararası bir araştırma grubu, di-Omega olarak adlandırılan bir parçacığın doğada var olabileceğini ileri sürdü. Baryon türü iki omega parçacığının bir araya gelmesiyle oluşan di-Omegaların Avrupa ve Japonya'daki parçacık hızlandırıcılarda üretilebileceği düşünülüyor. Protonlar, nötronlar ve diğer tüm madde parçacıkları kuarklar olarak adlandırılan temel parçacıkların bir araya gelmesiyle oluşur. Mezonlar olarak sınıflandırılan parçacıklar bir kuark ve bir antikuarktan oluşurken baryonlar olarak sınıflandırılan parçacıklar üç kuarktan oluşur. Atomların çekirdeklerindeki protonlar ve nötronlar baryon türü parçacıkların en bilinen üyeleridir.

Doğada bugüne kadar gözlemlenmiş, iki baryonun bir araya gelmesiyle oluşan tek sistem dötrondur. Döteryum atomlarının (kütle numarası 2 olan hidrojen izotoplarının) çekirdekleri olan bu dibaryonlar, bir proton ve bir nötrondan oluşur. Geçmişte dötronlardan başka dibaryonların da doğada bulunabileceği düşünülerek çalışmalar yapıldıysa da bugüne kadar hiçbir gözlemsel veri elde edilemedi.

Araştırmacılar di-Omegaların doğada bulunabileceği çıkarımına üç yıla yayılan kuramsal çalışmalar ve dünyanın en güçlü bilgisayarlarından biri olan “K bilgisayarı” kullanılarak yapılan hesaplar sonucunda varmış. Di-Omega parçacıkları henüz deneysel olarak gözlemlenmediği için yapılan tahminlerin ne ölçüde doğru olduğu bilinmiyor. Araştırmacılar, yakın gelecekte parçacık hızlandırıcılarda di-Omega parçacıklarının gözlemlenmeye çalışıldığı deneyler yapmayı planlıyor. ■

yalnızlık

Beyninizi Değiştiriyor

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kronik sosyal izolasyonun memelilerde akıl sağlığı üzerine olumsuz etkileri olduğu düşünülüyor. Araştırmacılar, kronik sosyal izolasyonun beyinde bir kimyasalın birikmesine neden olduğunu, bunun da stresi, saldırganlığı ve korkuyu artırdığını tespit etti.

modern

toplumlarda giderek büyüyen bir sorun olarak kabul edilen sosyal izolasyon, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğuyla ilişkilendiriliyor. Caltech'ten (California Teknoloji Enstitüsü) bir araştırma ekibi sosyal izolasyonun beyinde belirli bir kimyasalın birikmesine neden olduğunu, bu kimyasalın beyinde olmadığı durumda ise sosyal izolasyonun olumsuz bir etkisinin de olmadığını keşfettiler. Çalışmanın insanlarda ruh sağlığı bozukluklarının tedavisi açısından önemli bir adım olduğu düşünülüyor. Bilim insanları bu konuda yapılmış önceki çalışmalardaki gözlemleri de destekleyen araştırmalarının sonucunu *Cell* dergisinde yayımladı.

Yapılan araştırmada iki hafta boyunca izole bir ortamda tutulan farelerin, daha sonra bir araya geldikleri farelere karşı saldırgan, inatçı, korkak davranışlar sergilediği ve tehdit edici uyarılara karşı aşırı duyarlılık gösterdiği gözlemlendi. Yani uzun süreli izole halde tutulmuş farelerde pek çok davranışsal değişiklik görüldü. Burada sözü edilen davranışsal değişiklikler saldırganlığın artmasını, sürekli korku içinde olmayı ve uyarılara aşırı hassasiyeti ifade ediyor.

Aynı ekibin meyve sinekleriyle yaptığı önceki çalışmalarında, taşikinin denen özel bir nörokimyasalın izole edilmiş meyve sineklerindeki saldırganlığın artışında rol oynadığı tespit edilmiş. Taşikinin bir nöropeptid yani belirli sinir hücrelerinden salınan kısa bir protein molekülü. Nöropeptitler başka sinir hücrelerindeki özel almaçlara bağlanarak bu sinir hücrelerinin

fizyolojik özelliklerini değiştiriyor ve sinir hücresinin nöral devre işlevini etkiliyor. Çalışmalarına farelerle devam eden ekip, farede taşikinin geninin (Tac2) nörokinin (NkB) denilen bir nöropeptidi kodladığını tespit etti. NkB fare beyninin belirli bölgelerindeki (duygusal ve sosyal davranışlarda rol oynayan amigdalada ve hipotalamusta) nöronlar tarafından üretiliyor.



Araştırmacılar kronik izolasyonun Tac2 gen ifadesinde ve beyinde NkB üretiminde artışa neden olduğunu buldu. Bununla birlikte, NkB'ye özgü almaçları kimyasal olarak bloke eden bir ilacın uygulanması stresli farelerin normal davranmasını sağladı ve sosyal izolasyonun olumsuz etkilerini ortadan kaldırdı.

Tersine, yapay olarak Tac2 seviyelerini yükseltmek ve normal, sakin hayvanlarda, ilgili nöronları aktive etmek, stresli, izole edilmiş hayvanlarda olduğu gibi stresin ve korkunun artmasına neden olmuş. Araştırmacılar aynı zamanda farelerin beyinin farklı bölgelerinde Tac2 genini ve Tac2 almaçlarının işlevini de engelledi. Bilim insanları amigdala bölgesinde Tac2 genini baskıladıklarında korku duygusunun

azaldığını ama saldırgan davranışların devam ettiğini, hipotalamus bölgesinde Tac2 genini baskıladıklarında ise tam tersini yani saldırgan davranışların yok olduğunu ancak korkunun devam ettiğini tespit etmiş. Sonuçlara göre Tac2 beyin farklı bölümlerinde sosyal izolasyonun farklı etkilerini ortaya çıkarıyor. Araştırma ekibinden David Anderson bu çalışmanın kendilerine aynı beyin bölgesindeki Tac2 genine yapılan müdahalenin sonuçlarıyla, farklı beyin bölgelerindeki Tac2 genine yapılan müdahalenin sonuçlarını karşılaştırma imkânı verdiğini söylüyor. Anderson bu deneyler sayesinde elde ettikleri zengin verilerle, bu nöropeptidin izolasyon stresine karşı çeşitli tepkileri koordine etmek için beyinde nasıl davrandığını ortaya çıkardıklarını belirtiyor.

Her ne kadar çalışma farelerle yapılsa da, kronik stresin insanları nasıl etkilediğini anlamak için bu çalışmanın önemli olacağını düşünüyor. ■

Kaynaklar

Zelikowsky, M., Hui, M., Karigo, T., Choe, A., Yang, B., Blanco, M. R., Beadle, K., Gradinaru, V., Deverman, E. B., Anderson, D. J., "The Neuropeptide Tac2 Controls a Distributed Brain State Induced by Chronic Social Isolation Stress", Cell, Cilt 175, Sayı 5, s. 1265-1279, 2018

<http://www.caltech.edu/news/how-social-isolation-transforms-brain-82290>

<https://www.technologynetworks.com/neuroscience/news/how-social-isolation-transforms-the-brain-304532>



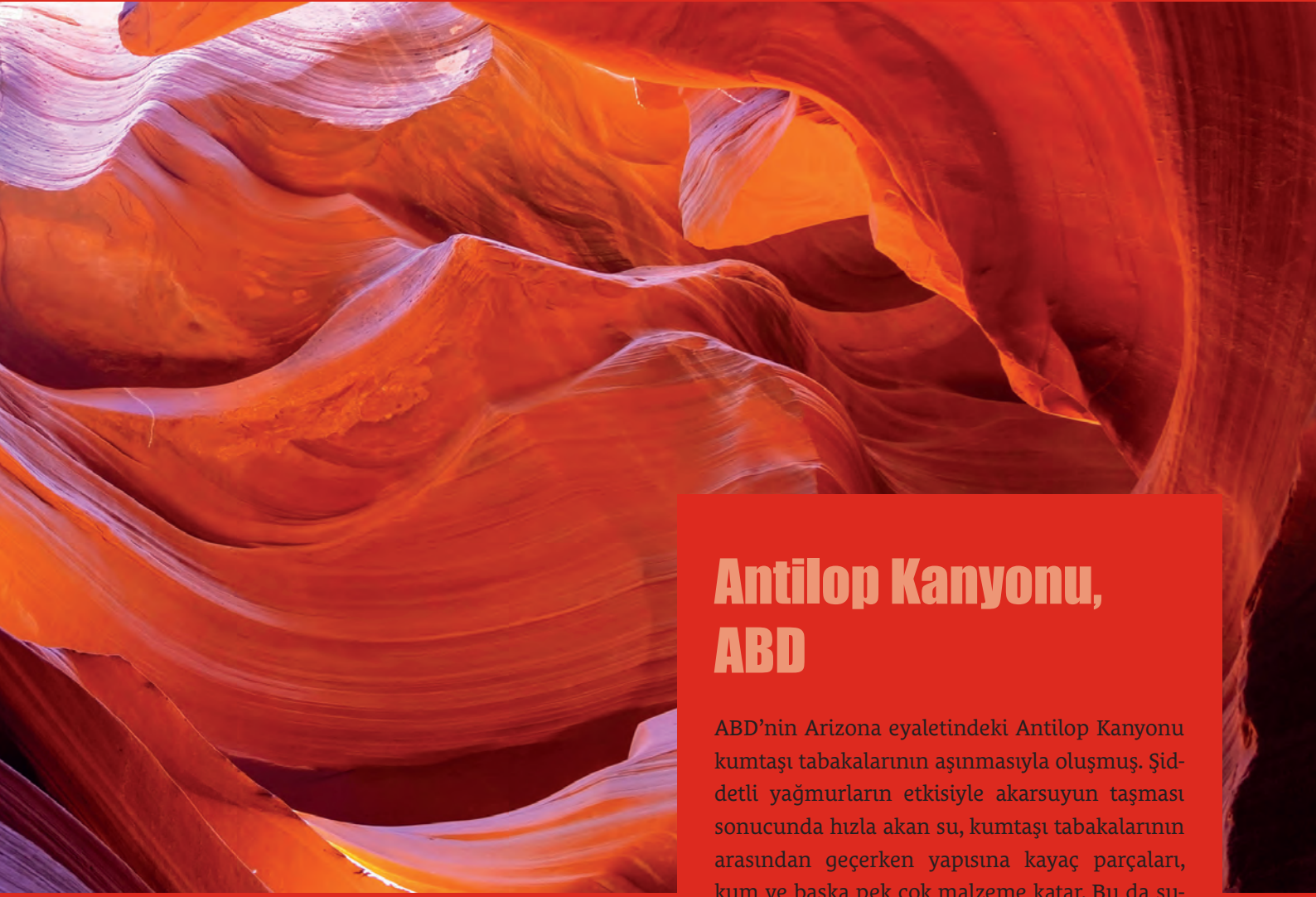
İlginç Jeoloji

Pınar Dünder [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Doğa olayları bazen insan boyunu aşan dev kristallerden sörf dalgasına benzeyen kayalara kadar, tümü birbirinden ilginç görünüşlü jeolojik oluşumlar meydana getiriyor.

Dünyanın farklı bölgelerinde yer alan bu yeryüzü şekillerinin göz alıcı bir görünüme kavuşması ise binlerce hatta milyonlarca yıl sürebiliyor.

ik oluşumlar



Antilop Kanyonu, ABD

ABD'nin Arizona eyaletindeki Antilop Kanyonu kumtaşı tabakalarının aşınmasıyla oluşmuş. Şiddetli yağmurların etkisiyle akarsuyun taşması sonucunda hızla akan su, kumtaşı tabakalarının arasından geçerken yapısına kayaç parçaları, kum ve başka pek çok malzeme katar. Bu da suyun geçtiği yerlerdeki kayaç tabakalarını tıpkı bir zımpara kâğıdı gibi aşındırır. Sonunda kayaçlar arasındaki boşluklar zamanla genişler ve fotoğrafta görüldüğü gibi doğal koridorlar oluşur. Kanyonun adı o bölgede bir zamanlar otlayan çatalboynuzlu antiloplardan geliyor.



Peribacaları, Türkiye

Başta Kapadokya bölgesi olmak üzere Türkiye'nin başka yerlerinde de görülebilen peribacaları yapıları farklı magmatik kayalar-
dan oluşuyor. Zamanla yağışların ve şiddetli
rüzgârların taşıdığı küçük taneler bu kayaları
aşındırmış. Ancak üst kısmı oluşturan kaya-
cın yapısı gövdeyi oluşturan kayacın yapısına
göre aşınmaya karşı daha dirençli olduğundan
kayaçların alt kısımları daha hızlı aşınmış ve
bölge günümüzdeki görünümünü almış.

Çikolata Tepeleri, Filipinler

Filipinler'in Bohol Adası'ndaki bu tepeler bir
tortul kayaç türü olan kireçtaşıdan oluşuyor.
Kireçtaşı tabakaları doğa koşullarının etkisiyle
zamanla çözünmeye ve aşınmaya başlamış.
Sonunda kilometrelerce karelik bir alanı kapla-
yan binden fazla tepe oluşmuş. Tepeler yağışlı
mevsimlerde bitki örtüsüyle kaplanıp yeşil gö-
rünürken, yaz mevsimi gibi kurak dönemlerde
kahverengi görünüyorlar. Renkleri çikolatayı
andırdığından bu tepelere Çikolata Tepeleri
adı verilmiş.







Zhangye Danxia Jeoparkı, Çin

Soldaki fotoğrafta gördüğünüz Çin'in Kansu eyaletindeki Zhangye Danxia Jeoparkı, milyonlarca yıl içinde üst üste biriken tortul kayaç tabakalarından oluşuyor. Tabakaların içerdiği minerallerin çeşitliliği ve mevsimlere bağlı olarak oluşan bitki örtüsü tabakalara farklı renkler vermiş. Yüzlerce kilometrekarelik bir alanı kaplayan bölgedeki kayaç tabakaları zaman içinde gerçekleşen tektonik hareketler sonucunda kıvrılmış, rüzgâr ve yağmurun da aşındırmasıyla çok sayıda tepe, vadi, mağara ve falez oluşmuş.





Taş Ormanı, Çin

Çin'in Yunnan eyaletindeki Taş Ormanı, 300 km²'nin üzerinde bir alan kaplıyor. Araştırmacılar Taş Ormanı'nın bulunduğu bölgenin yaklaşık 270 milyon yıl önce sığ deniz olduğunu, zaman içinde bölgeyi kaplayan kumtaşı tabakalarının üzerine kireçtaşı tabakalarının çökeldiğini belirtiyor.

Bölgenin tektonik hareketler sonucunda yükselmesiyle birlikte kireçtaşları rüzgâr ve akarsuların da aşındırmasıyla günümüzdeki görünümlerini almış. Yerden fıskırmış gibi görünen kireçtaşları ağaçları andırdığından bölgeye Taş Ormanı adı verilmiş.





Dev Kristal Mağarası, Meksika

Dev Kristal Mağarası Meksika'daki Chihuahuan Çölü'nde, Naica Dağı'nın 300 metre altında yer alıyor. Mağara, adını 11 metre uzunluğunda ve 55 ton ağırlığındaki dev jips kristallerinden almış. Kristallerin, yaklaşık 58 °C sabit sıcaklıktaki minerallerce zengin sulardan beslenerek bu büyüklüğe ulaştığı düşünülüyor.



Erebus Dağı Buz Kuleleri, Antarktika



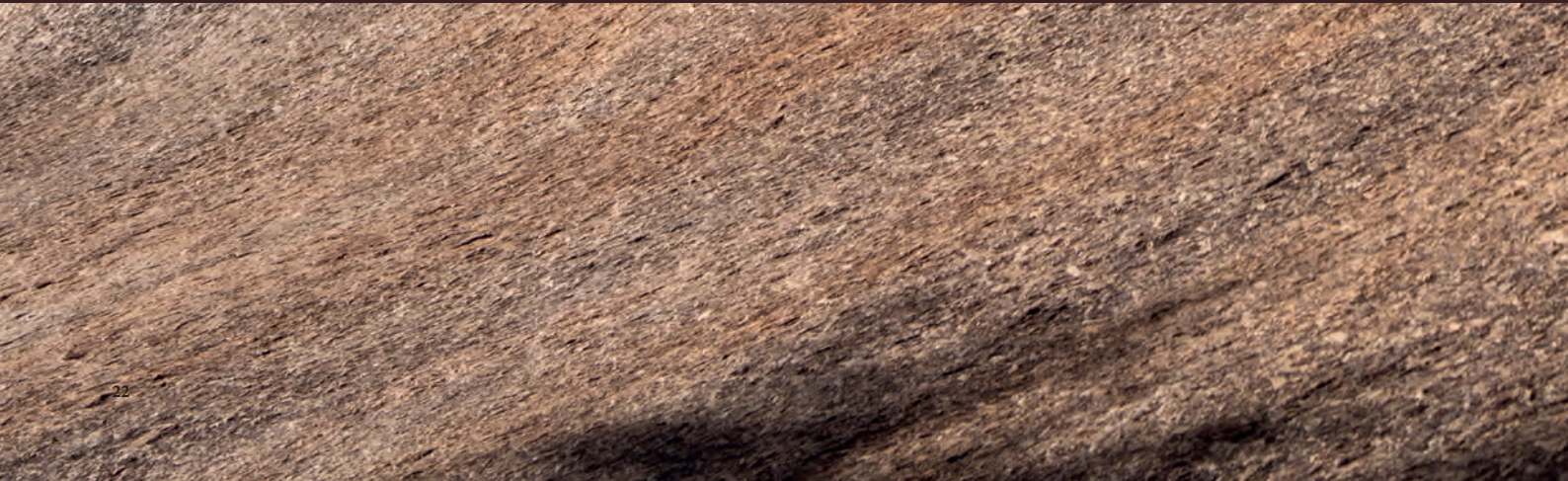
Antarktika'daki Ross adası'nda bulunan Erebus Dağı aktif bir yanardağ. Deniz seviyesinden neredeyse 4 bin metre yüksekte bulunan dağın çevresi kar ve buzla kaplı. Erebus Dağı, dışı dondurucu soğuktan dolayı buzla kaplı ama içi aktif yanardağ lavlarıyla kaynayan bir kazan gibi. Yaklaşık 1000 °C sıcaklıktaki lav gölünden gelen gazlar yukarı çıkarken geç-

tikleri yerleri eritmiş. Bu da dağın içinde buzdan mağaralar oluşturmuş. Sıcak gazlar bu mağaraların ve dağın içindeki yarıkların yarattığı boşluklar arasından ilerleyerek dağın yüzeyine çıkıyor. Ancak yüzeye çıktıkları an dışarıdaki soğuk havanın etkisiyle donuyor ve fotoğrafta görüldüğü gibi peribacalarına benzer buzdan kuleler ortaya çıkıyor.



Dalga Kaya, Avustralya

Avustralya'nın batısında yer alan, yüksekliği 14 metre genişliği 110 metre olan Dalga Kaya'nın yaklaşık 2,7 milyar yıl önce oluştuğu tahmin ediliyor. Magmatik bir kayaç türü olan granit, fiziksel ve kimyasal aşınma sonucunda kırılmak üzere olan bir okyanus dalgasına benzediği için bu adı almış.



Bazalt Sütunları, İrlanda, Türkiye

İrlanda'nın kuzey sahilinde kilometrelerce uzunlukta bir alanı kaplayan Dev Geçidi'nin yaklaşık 60 milyon yıl önce oluşmaya başladığı tahmin ediliyor. Bir yanardağ patlaması sonucunda oluşan Dev Geçidi binlerce bazalt sütunundan meydana geliyor.

Dev Geçidi, İrlanda



Boyabat Bazalt Sütunları,
Türkiye



Yukarıdan bakıldığında bal peteğini andıran bu yapıların oluşumu, yanardağ patlaması sonucunda yüzeye doğru çıkan magmanın yavaş yavaş soğumasıyla başlıyor. Sıcaklık düştükçe soğuyan ve büzüşen lavda çatlaklar oluşuyor. Soğuma hızına bağlı olarak bu çatlaklar fotoğraftakine benzer düzgün yüzeyli, genellikle altıgen biçimli sütunların ortaya çıkmasına neden olabiliyor. Bazalt sütunlarının yüksekliği birkaç santimetreden onlarca metreye kadar değişiyor. Bu türden bazalt sütunlarının çarpıcı örneklerinden biri de ülkemizde Sinop'un Boyabat ilçesinde bulunuyor. Araştırmacılar buradaki bazalt sütunlarının yaklaşık 5 milyon yıl yaşında olduğunu belirtiyor.

Pamukkale Travertenleri, Türkiye



Karbonik asit (H_2CO_3) içeren yeraltı suları kırıkların ve çatlakların arasından geçerken kayalarda bulunan kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) çözerek bünyelerine katar. Yeryüzüne ulaştıklarında ise sıcaklık ve basıncın değişmesi sonucunda içlerindeki karbondioksit buharlaşarak

atmosfere karışır. Böylelikle geriye kalan beyaz renkli kalsiyum karbonat yüzeyde çökmeye başlar ve travertenleri meydana getirir. Bu olayın zaman içinde defalarca gerçekleşmesi sonucunda travertenler fotoğrafta görüldüğü gibi üst üste birikerek geniş bir alana yayılır.



Kaynaklar

<http://blogs.unimelb.edu.au/sciencecommunication/2012/10/07/the-chocolate-hills-of-bohol/>
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/3249>
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/3345>
<http://news.nationalgeographic.com/news/2007/04/070406-giant-crystals.html>
<http://ngm.nationalgeographic.com/2012/07/mount-erebus/judson-text>
http://photos.state.gov/libraries/austria/62520/zoom/zoom%20in%20on%20america_july2013.pdf
http://www.educationworld.com/a_lesson/lesson-plan-booster/china-zhangye-danxia-geology.shtml

<http://www.ga.gov.au/scientific-topics/geographic-information/landforms/significant-rock-features#heading-5>
<http://www.howitworksdaily.com/how-antelope-canyon-formed/>
<http://www.howitworksdaily.com/how-was-the-giants-causeway-formed/>
<http://www.marmaracografya.com/pdf/23.19.pdf>
<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/sinop/gezilecekyer/bazalt-kayaliklari>
<http://www.smithsonianmag.com/land/antarctica-erupts-140405968/>
<http://www.uh.edu/~jbutler/kunming/stoneforestkunming.html>

tutulma



ÖRNEĞİN GÜNEŞ, KÜTLESİ İLE UZAY-ZAMAN DOKUSUNU BÜKÜYOR. GERGİN BİR ÇARŞAFIN ÜZERİNDEKİ DEMİR BİR TOP GİBİ.

VE BU BÜKÜLMEDEN SADECE CİSİMLER DEĞİL, IŞIK DA ETKİLENİYOR. BENİM KURAMIM BU.

"GÜNEŞ'İN OLUŞTURDUĞU ÇUKURA GİREN IŞIK IŞINLARI SAPAR" DİYORUM ANLAYACAĞIN.

DENEY İÇİN BİR YILDIZ SEÇELİM. BU YILDIZIN IŞIĞI GECE GÖZÜMÜZE GELİRKEN GÜNEŞ'TEN ETKİLENMEZ. ÇÜNKÜ GÜNEŞ DÜNYA'NIN ARKASINDA KALIR. FAKAT 6 AY SONRA DÜNYA GÜNEŞ'İN ARKASINA GEÇTİĞİNDE BU YILDIZIN IŞIĞI GÜNEŞ'İN YANINDAN GEÇER. BÜKÜLEN UZAY-ZAMANDA IŞIK FARKLI BİR NOKTAYA VARIR. YANI IŞIK IŞINLARI NORMALDE DÜMDÜZ GİDER, FAKAT GÜNEŞ UZAY-ZAMANI BÜKTÜYSE, ÇARŞAFTA OLUŞAN ÇUKURDAN DOLAYI YOLLARI SAPAR.

KISACA GÜNEŞ'İN KÜTLESİ YILDIZIN IŞIĞINI BÜKECEKTİR, DİYORSUN. BÖYLECE DÜMDÜZ DEĞİL FARKLI BİR NOKTAYA GİDECEK. BİZ DE GÖKYÜZÜNE BAKTIĞIMIZDA YILDIZI FARKLI BİR YERDE GÖRECEĞİZ. SÖYLEYİN BAY EINSTEIN, GÜNEŞ BU KADAR PARLAKKEN YANINDAKİ MİNİK YILDIZI NASIL GÖRECEĞİZ?

FAKAT SİZ DE BİLİRSİNİZ Kİ BAY CAMPBELL, GÜNEŞ HER ZAMAN PARLAK OLMUYOR.

İŞTE, TUTULMA BAŞLADI!

YANINDAKİ YILDIZ GÖRÜNÜYOR!

HAYDİ, ÖLÇMEYE BAŞLAYALIM. BAKALIM YILDIZLAR SAPMIŞ MI?

1922'DE YAPILAN BU ÖLÇÜM, EINSTEIN'IN GENEL GÖRELİLİK KURAMINI KANITLAMIS OLDU. EVREN UZAY-ZAMAN DOKUSUNDAN OLUŞUYOR VE GÜNEŞ GİBİ BÜYÜK KÜTLELİ CİSİMLER BU DOKUYU BÜKEREK IŞIKLARIN YOLUNU SAPTIRIYOR VE ZAMANIN FARKLI AKMASINA NEDEN OLUYOR.

Enerji Santrallerinden İçme Suyu

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Termik ve nükleer enerjiyle elektrik üretilen santrallerde soğutma amacıyla kullanılan suların büyük kısmı buharlaşarak atmosfere karışır. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan bir grup araştırmacı bu kayıp suları geri kazanmak için yeni bir yöntem geliştirdi.

Soğutma amacıyla deniz suları'nın kullanıldığı, kıyı şehirlerinde kurulmuş enerji santrallerinde bu yöntemden yararlanarak tuzlu sulardan içme suyu elde etmek de mümkün. Maher Damak ve Doç. Dr. Kripa Varanasi tarafından yapılan araştırmanın sonuçları *Science Advances*'ta yayımlandı.

Günümüzde içme suyu elde etmek için kullanılan çeşitli yöntemler var. Bu yöntemler kuraklığın sorun olduğu bölgelerde, hem doğal sisten hem de endüstriyel soğutma kulelerinin baca dumanından içme suyu üretmek için kullanılıyor. Ancak bu yöntemlerin verimliliği o kadar düşüktür ki içlerinden geçen suyun sadece %1-3 kadarı geri kazanılır. Araştırmacılar, projeye bu sistemlerin verimliliğini yükseltmek amacıyla başlamışlar.

Günümüzdeki sistemlerin verimsizliğinin sebebi, sistemin içinden geçen su buharının sadece küçük bir kısmının toplama işlevi gören parçalarla temas etmesidir. Tıpkı bir uçağın etrafındaki hava akımının uçağın üstünden ve altından geçen iki ayrı akıma bölünmesi gibi, sis-toplama sistemlerinin içine giren hava da karşılaştığı engellerin etrafından dolaşmaya başlar.

Araştırmacılar, su moleküllerinin toplama işlevi gören parçalarla daha çok temas etmesini sağlamak için hayli basit bir çözüm bulmuşlar.

Geliştirilen bu yeni sistemde ilk olarak elektrik yüklü bir iyon demetiyle çarpıştırılarak su moleküllerinin elektrik yükü kazanması sağlanıyor.



Daha sonra elektriksel kuvvetler yardımıyla su molekülleri temas etmesi istenen kısımlara doğru yönlendiriliyor. Çalışma ilkesinin basit olmasının yanı sıra yeni yöntemin kullanım maliyetinin de hayli düşük olduğu belirtiliyor. Endüstrideki soğutma kulelerinden çıkan baca dumanı, doğal sisten çok daha yoğun olduğu için sistemin verimliliğinin, özellikle enerji santrallerinde kullanıldığında, çok daha yüksek olacağı belirtiliyor. Araştırma ekibinin üyelerinden Doç. Dr. Varanasi, 600 megavat güç üreten bir santral-

de bu yöntemle yılda 550 milyon litrenin üzerinde suyu geri kazanmanın mümkün olduğunu söylüyor. Bu miktar yaklaşık %20-30'luk verime karşılık geliyor.

Yeni yöntemin en önemli kullanım alanlarından biri, deniz suyunu arıtarak içme suyu elde etmek olabilir. Kıyı bölgelerindeki enerji santrallerinde soğutma amacıyla genellikle deniz suyu kullanılır. Geliştirilen sis-toplama sisteminin yaptığı şey esasen suyu damıtmak olduğu için, deniz suyu kullanılan bu enerji santrallerinde içme suyu üretmek

için de yeni yöntemden yararlanılabilir. Araştırmacıların tahminlerine göre var olan enerji santrallerini bu sistemle donatmanın maliyeti, yeni bir deniz suyu arıtma tesisi kurma maliyetinin yaklaşık üçte biri kadar. İşletme maliyetinde ise oran elli de bire kadar düşebilir. ■



Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer [teknoyasam@tubitak.gov.tr]



Kapıda Bırakmayan Kilit

Teknoloji insanların hayatını kolaylaştırmalı, ama bazen bunun tam tersi olabiliyor. Hırsızları engellemesi gereken kilitler bazen bizi engelliyor. Bu durumu düzeltmeye çalışan KeyWe adındaki teknolojik kilit evinize girebilmeniz için öyle çok seçenek sunuyor ki kablolu ağ, bluetooth, NFC, tuş takımı, mobil uygulama ve geleneksel bir kilit barındıran bu sistemle kapıda kalmanız neredeyse imkânsız. KeyWe mobil uygulamasıyla kapınızı istediğiniz yerden açıp kapatabiliyorsunuz. Bluetooth ile anahtarsız giriş özelliği sunan KeyWe eve yaklaştığınızda kapıyı otomatik açıyor, evden uzaklaştığınızda otomatik kapıyor. İsterseniz bu özelliği devre dışı bırakıp bluetooth üzerinden tek tuşla kapıyı kilitleyip açabiliyorsunuz. Eğer telefonunuzu kaybederseniz, telefonu devre dışı bırakmak çok kolay. NFC özelliğiyle telefonu kilide değiştirerek, yanınızda taşıyabileceğiniz bir NFC kart ya da bir bileklikle eve girebilirsiniz.



En kötü şartlarda tuş takımını kullanarak şifrenizi girip kilidi açmak mümkün. Hatta mobil uygulama yardımıyla tek kullanımlık ya da belirli bir süreyle geçerli bir şifre tanımlayıp, örneğin bir arkadaşınızla, kargocuyla paylaşabilirsiniz. Pille çalışan KeyWe, pilinin bitmesine yakın uyarı veriyor. Pilin bitmesi ya da elektronik bir arıza durumunda normal bir anahtarla da kapınızı açabilirsiniz. Kapının tüm açılıp kapanma kayıtları elektronik olarak kaydediliyor, böylece eve kimin ne zaman girip çıktığını takip etmek de mümkün. Ön sipariş fiyatı 660 lira civarında olan ürünün, önümüzdeki aydan itibaren yaklaşık 1000 liraya satılması planlanıyor. KeyWe'nin çalışmasını anlatan bir videoyu izlemek için <https://youtu.be/jB-VF1C6h9I> adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.

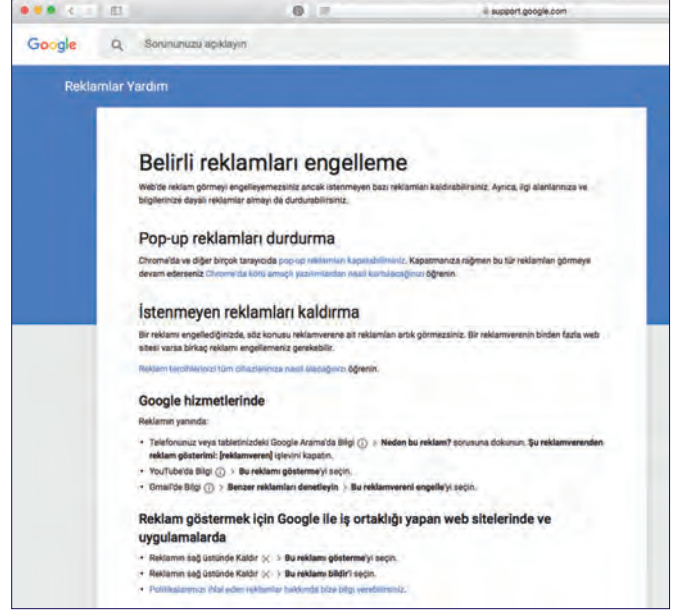
<https://77f283.kckb.st>



Neden Bu Reklamı Gördüm?

Hem Avrupa Birliği'nin yasal düzenlemeleri hem de geçtiğimiz günlerde yaşanan Facebook skandalı, büyük firmaları kişisel veriler konusunda daha dikkatli davranmaya itiyor. Dünyanın en büyük sayısal reklam ağı olan Google, kullanıcılara gösterilen reklamlar konusunda daha açıklayıcı bilgiler vermeye başladı. Google tarafından gösterilen bir reklamın üzerine gelip sağ üst köşede yer alan, çember içinde bir i harfinin yer aldığı bilgi ikonuna tıkladığınızda, neden size o reklamın gösterildiğine dair bir sayfaya ulaşabiliyorsunuz. Buradan reklam ayarlarınızı değiştirebilir, hatta kişisel verilerinize göre reklam gösterimini tümüyle kapatabilirsiniz.

<https://adssettings.google.com>



Yeni YouTube Uygulamasıyla Evinizi Stüdyoya Dönüştürün

Yeşil perde yardımıyla bir video görüntüsünün arka planını değiştirmek sinemada kullanılan en eski efektlerden biri. YouTube yapay zekâ ve görüntü işleme teknikleri kullanarak yeşil perdeye gerek kalmaksızın görüntünüzdeki arka planı değiştirmenizi sağlıyor. Üstelik bunu cep telefonu uygulamasından anında ve çok pil harcamadan yapıyor.

Şimdilik bazı YouTube mobil uygulama kullanıcılarında etkinleşen bu özellik zamanla tüm kullanıcılara açılacak.

<http://bit.ly/yesil-tube>

Normalde efekt yapabilmek için soldaki gibi bir yeşil perdeye ihtiyaç var.



Google Ne Zaman Öleceğinizi Tahmin Edecek

Kimin ne zaman öleceği bilinmez, ama tahmin edilebilir. Google'ın geliştirdiği yapay zekâ uygulaması hastaneye yatırılan hastaların ilk 24 saatte ölüp ölmeyeceğini tahmin ediyor. İlk denemelerde %95 doğruluk oranını yakalayan sistem, hastanın yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni, sağlık verileri, tedavi geçmişi gibi verilerini analiz ederek tahminde bulunuyor. İlk başta şaşırtıcı gelse de bu gibi tahminler özellikle özel sağlık sigortası firmalarınca uzunca zamandır yapılıyor, ancak yapay zekâ bu işi çok daha hızlı ve yüksek doğrulukla yapıyor.

Öte yandan Loughborough ve Edinburgh üniversitelerinden bir grup araştırmacının geliştirdiği yapay zekâ insan nefesinden hastalığını tespit edebiliyor. Hastalardan alınan örneklerle eğitilen yapay zekâ, koku alıcılarının yer aldığı bir cihaza üfleyen hastanın hastalığını birkaç dakika içinde tespit edebiliyor. Üstelik bu işi insanlardan çok daha iyi yapıyor.

– <https://fxn.ws/2KutvG5>

<http://bit.ly/ai-nefes>

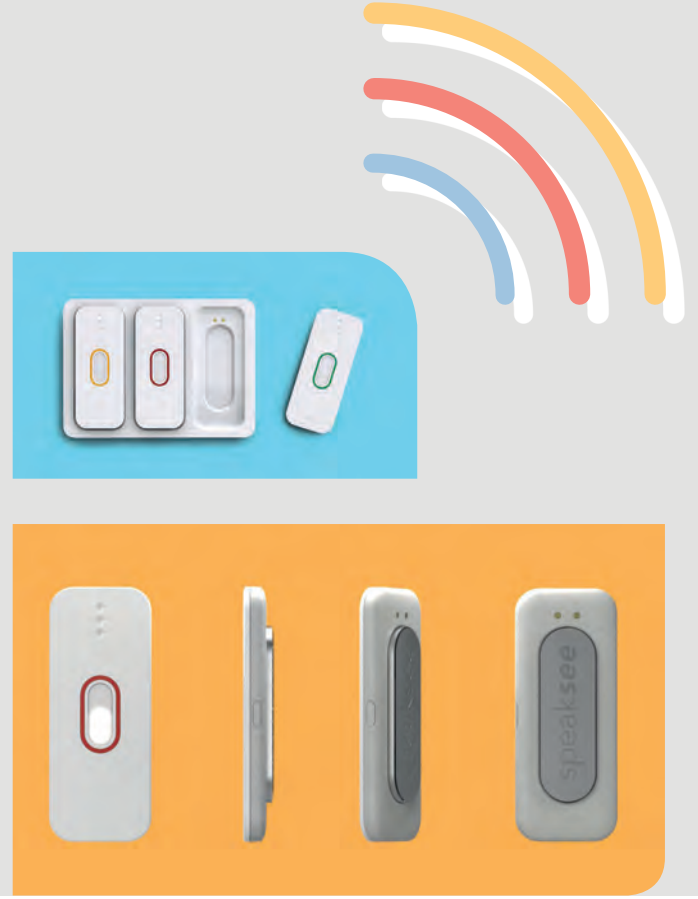


Telefon Çekmese de Konuşun

Her ne kadar cep telefonu hatlarının kapsama alanı genişlemiş olsa da şehirden uzak yerlerde telefonlar çekmeyebiliyor. Kır gezisi veya doğa yürüyüşü gibi durumlarda telefonun çekmemesi hayati önem taşıyor. Beartooth adındaki cihaz bu gibi durumlarda kişilerin birbirleriyle yine cep telefonunu kullanarak iletişim kurmasını sağlıyor. Cep telefonunu bir nevi telsize dönüştüren cihaz, 5 kilometreli bir daire içindeki kişilerle telefon konuşması yapmayı ve mesajlaşmayı sağlıyor. Navigasyon uygulamasıyla kişilerin birbirini bulmasına da yardımcı olan cihaz cep telefonunu şarj etmek için yedek pil olarak da kullanılabilir. Çifti 1000 TL civarında satılan Beartooth'un çalışmasını anlatan bir videoyu izlemek için <https://youtu.be/hc5bdnqd4xk> adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.

– <https://beartooth.com/>





Konuş ve Gör

Teknoloji yardımıyla engellilerin günlük yaşamını kolaylaştırmak hem sosyal açıdan hem de ticari açıdan hayli önemli. Hiç duymayan veya duyma güçlüğü yaşayan kişiler konuşmayı metine çeviren uygulamalar yardımıyla insanlarla iletişim kurabiliyor, ancak bu uygulamalar tam olarak bu iş için özelleşmediğinden her defasında konuşan kişiye telefonu uzatmak, onun konuşmasını beklemek sonra metni okuyarak diyalog kurmak zor olabiliyor. SpeakSee projesi bu durumu kolaylaştırmak için özel olarak hazırlanmış kablosuz mikrofonlar kullanıyor. Duyma güçlüğü yaşayan kişilerin konuştukları kişilere bu küçük mikrofonları vermesi yeterli. Akıllı telefonda kablosuz bağlantıyla iletişim kuran mikrofonlardan gelen ses, bulutta çalışan gelişmiş yazılımlar yardımıyla metne dönüştürülerek cep telefonu ekranında gösteriliyor. Birden fazla mikrofonla grup konuşmasını da destekleyen sistem, her mikrofondan gelen metni farklı bir renkte gösteriyor.

Projeyi geliştiren Jari Hazelebach'ın anne ve babasının sağır olması gerçekten işe yarayan bir ürün geliştirmesine yardımcı olmuş. Henüz test aşamasındaki ürünün üç mikrofonlu bir set olarak fiyatının 1500 TL civarında olması planlanıyor. Ticari olarak başarılı olup olmayacağı bilinmez, ama özellikle engellilerin yaşamını kolaylaştırma konusunda basit ama etkili projeler geliştirilebileceğini göstermesi açısından güzel bir örnek.

speak-see.com



... speaksee



SITMAYLA SAVAŞ

Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Nasıl Gidiyor?

İnsanlık hep çeşitli hastalıklarla mücadele etmek zorunda kalmıştır. Büyük kitleleri etkileyen hastalıklara karşı geliştirilen etkili ilaçlar ve tedavi yöntemleri ise mucitlerine büyük saygınlık kazandırmıştır.

Gerçekleştirdikleri üstün çalışmalar nedeniyle 2015'te Fizyoloji veya Tıp Nobel Ödülü'ne layık görülen üç bilim insanı da tam anlamıyla işte bu alanda insanlığa hizmet etti. Ödülün yarısı William C. Campbell'a (Drew Üniversitesi, New Jersey) ve Satoshi Omura'ya (Kitasato Üniversitesi, Tokyo) kancalı kurt enfeksiyonları ile mücadelede kullanılan ivermektin adlı ilaç ile ilgili çalışmaları nedeniyle verildi.

Ödülün diğer yarısını da Youyou Tu (Çin Akademisi, Beijing) sıtma tedavisinde hayli etkili artemisinin ile ilgili çalışmalarıyla almaya hak kazandı. Milyonlarca insanın hayatını olumlu yönde etkileyecek bu gelişmelerin büyük bir ödül hak ettiği konusunda herkes hemfikir. Öyle ki Maryland Üniversitesi'nden parazitolog Christopher Plowe'a göre "penisilin dişli bir rakip, ama bu iki ilaç kesinlikle ondan daha yukarılarda yer alıyor".

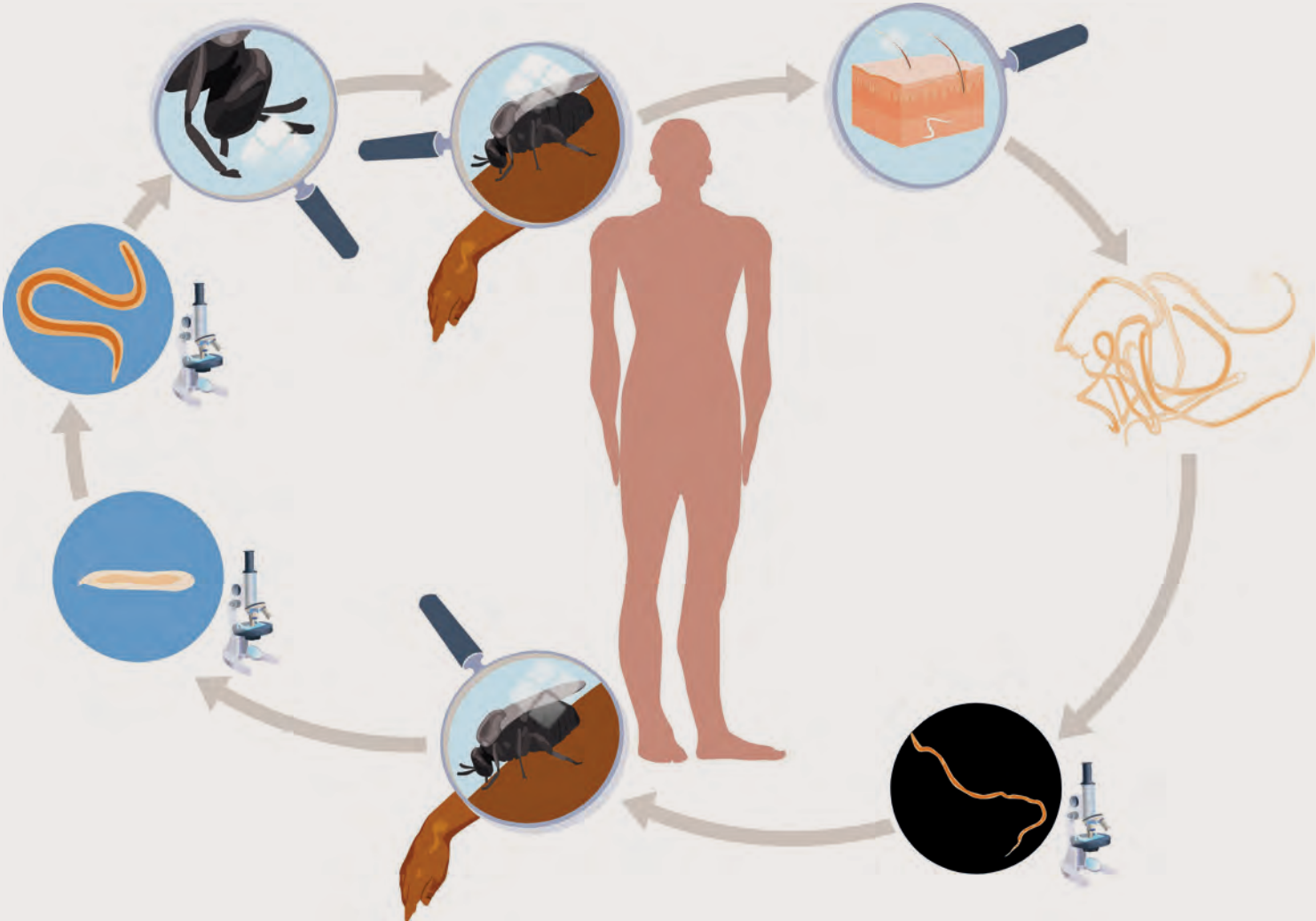
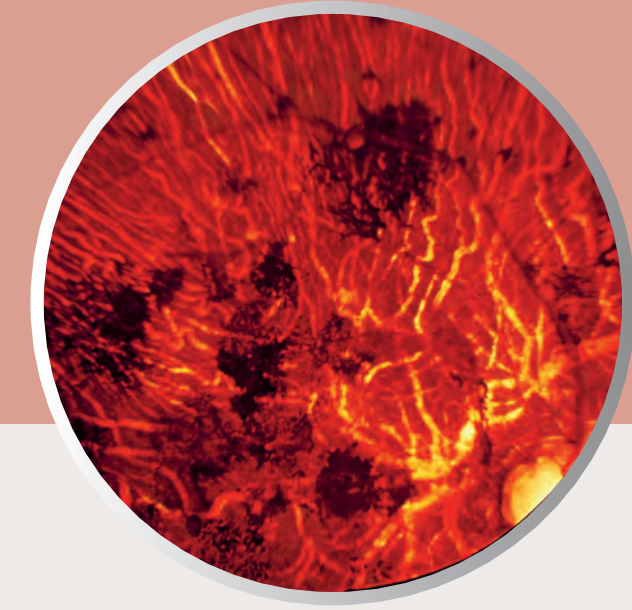


Onkoserkiyaz (nehir körlüğü) yaşam döngüsü

Parazitik *Onchocerca volvulus* cildin içine girer ve deri ve göz hastalığı olan nehir körlüğüne neden olur.

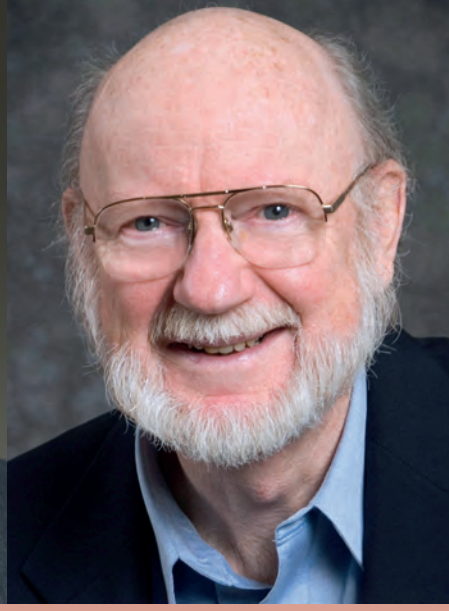
Hastalık, enfekte kara sineklerin ısırmasıyla yayılır.

Hastalığın neden olduğu hasarlı retina (solda)





Satoshi Omura



William Campbell

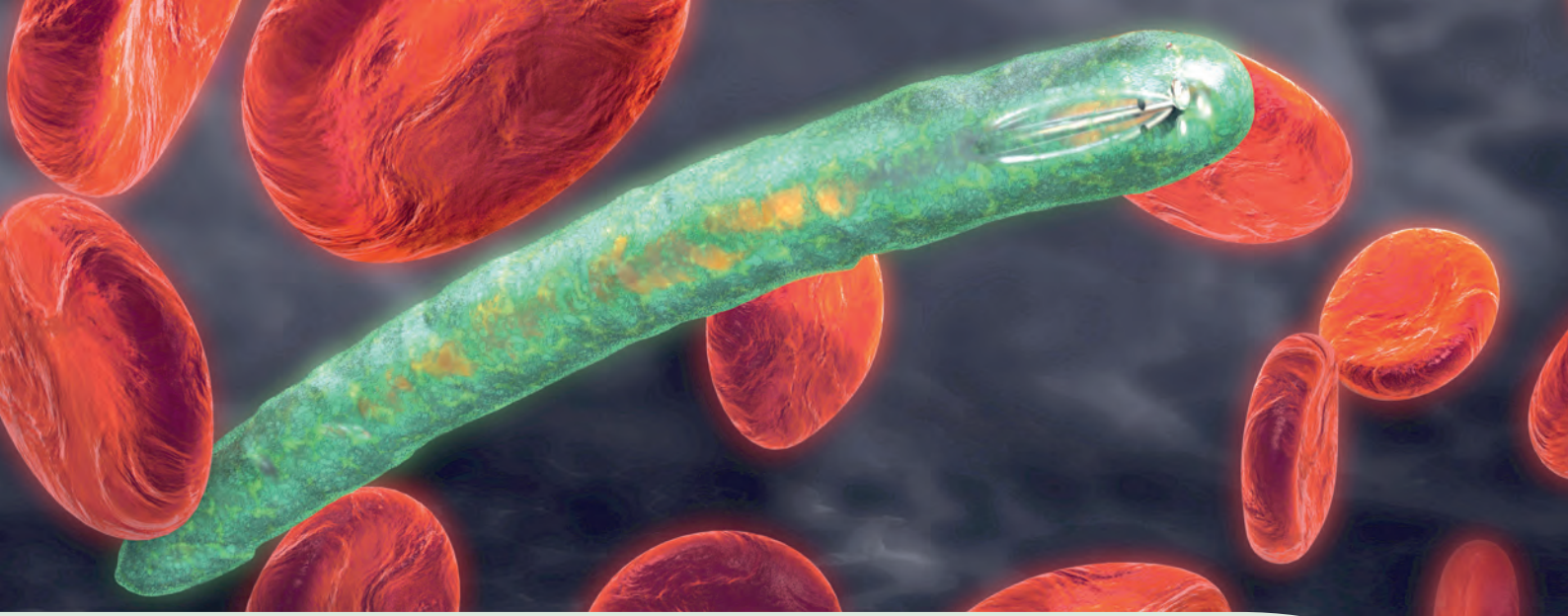


Youyou Tu

Omura, Japonya'daki bir golf sahasının yakınlarında avermektin üreten *Streptomyces avermitilis* adlı bakteriyi keşfetti. Campbell ise yaptığı deneylerde bu maddenin bazı parazitlerin larvalarını öldürmekte çok etkili olduğunu gördü. Daha sonra bu madde insanlara ve hayvanlara bulaşan parazitlere karşı daha da etkili olan ivermektin adlı ilacın yapımında kullanıldı. İvermektin Latin Amerika'da yaygın görülen ve nehir körlüğü (onkoserkiyaz) denen hastalıkla mücadelenin en önemli aktörü. Bir göz ve deri hastalığı olan nehir körlüğüne, belirli türlerden kara sineklerin ısırmasıyla vücuda taşınan *Onchocerca volvulus* adlı kurtçuklar neden oluyor. Vücuda giren yetişkin dişi kurtçuk binlerce larva üretiyor ve körlük başta olmak üzere, şiddetli kaşıntılara ve iltihaplanmalara yol açıyor. Dünya Sağlık Örgütü'nce verilen bilgiye göre bazı Batı Afrika toplumlarında 40 yaşın üstündeki erkeklerin %50'si bu hastalık yüzünden görme yeteneklerini kaybediyor. Bunun sonucunda ise çoğu insan verimli nehir kıyılarından şehirlerin içlerine göç ediyor. 1970'lerde bu göçün ekonomik faturasının 30 milyon dolar olduğu tahmin ediliyor. Hastalığın çoğunlukla Afrika'da görülmesine rağmen Latin Amerika'daki altı ülkede ve Yemen'de de nehir körlüğü vakalarına rastlanıyor.

İvermektin kullanımı ile birlikte Kolombiya ve Ekvador'da hastalığın kökü tamamıyla kurutulmuş. Ama hastalıkla mücadeleye aralıksız devam edilmesi gerekiyor. Dünya genelinde yaklaşık 120 milyon insan hastalık riski taşıyor ve bunların %96'lık kısmı Afrika'da yaşıyor. 2013'te toplam 24 ülkede yaklaşık 100 milyon doz ilaç uygulandı. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1974'te başlatılan Hastalık Kontrol Programı (OCP) konuyla ilgili ilk program olması sebebiyle önemli görülüyor. Çeşitli kurum ve kuruluşlar hastalığın küresel ölçekte kontrolü ve tedavisi için farklı programlar uygulamaya devam ediyor.

Nobel Ödülü'nün diğer yarısı ise 2013'te yaklaşık 200 milyon insanın hayatını etkileyen sıtma hastalığının tedavisinde ilerleme sağlayan çalışmaları için Tu'ya verildi. Günümüzde sıtma tedavisinde kullanılan ilacın kökeni daha eskilere dayanıyor. 1967'de "Project 523" isimli proje ile Çin hükümeti sıtmayla ulusal ölçekte bir mücadele başlattı. Tu ve meslektaşları proje kapsamında Çin'e özgü yaklaşık 2000 geleneksel bitki reçetesi üzerinde çalıştı. Tatlı pelin otunda (*Artemisia annua*) bulunan bir maddenin canlı hayvan deneylerinde olumlu sonuçlar vermesi üzerine Tu ve meslektaşları geleneksel Çin ilaçlarından yola çıkarak gerçek bir ilaç sentezlemeyi başardı.



Artemisininin dünyada en çok kullanılan ilaçlar arasında yer alıyor. Sıklıkla başka ilaçlarla birlikte kullanılıyor. Sıtma parazitlerinin çoğunu temizliyor ve kendisine eşlik eden ilaçların işini kolaylaştırıyor.

Keşfinden günümüze kadar Kamboçya'da ve güneydoğu Asya'da kimi bölgelerde bazı parazit türlerinin direnç göstermeye başladığı vakalar tespit edilse de hâlâ sıtmaya karşı en etkili tedavi yöntemleri artemisininine bağlı.

Günümüzde sıtma küresel bir sağlık problemi olma potansiyelini koruyor. 2016'da tespit edilen 216 milyon yeni sıtma vakasının 445.000'i ölümle sonuçlandı. Yaklaşık olarak 1 milyar insan ise hastalık riski taşıyan bölgelerde yaşıyor. Çocuk ölümlerinin de başlıca sorumlusu olarak gösterilebilecek sıtma 2015'te 5 yaş ve altında yaklaşık 300.000 çocuğun ölümüne sebep oldu. Ancak 2000'deki sayılarla karşılaştırıldığında bu değer %60 oranında düştüğü görülüyor ve yapılan yeni araştırmalar da geleceğe daha umutla bakmaya yardımcı oluyor.

Sıtma kaynaklı ölüm oranlarındaki düşüş, en başta kapalı ve açık alanlarda düzenli ve etkili ilaçlama yapılması ve artemisininin temelli tedavilerin başarıya ulaşması ile açıklanabilir. *Plasmodium falciparum* parazitlerinin neden olduğu vakalar diğer *Plasmodium* türleriyle karşılaştırıldığında en ölümcül olanlar. Özellikle 5 yaşından küçük çocuklarda ve hamilelerde ölüm oranlarının daha yüksek olduğu belirtiliyor.

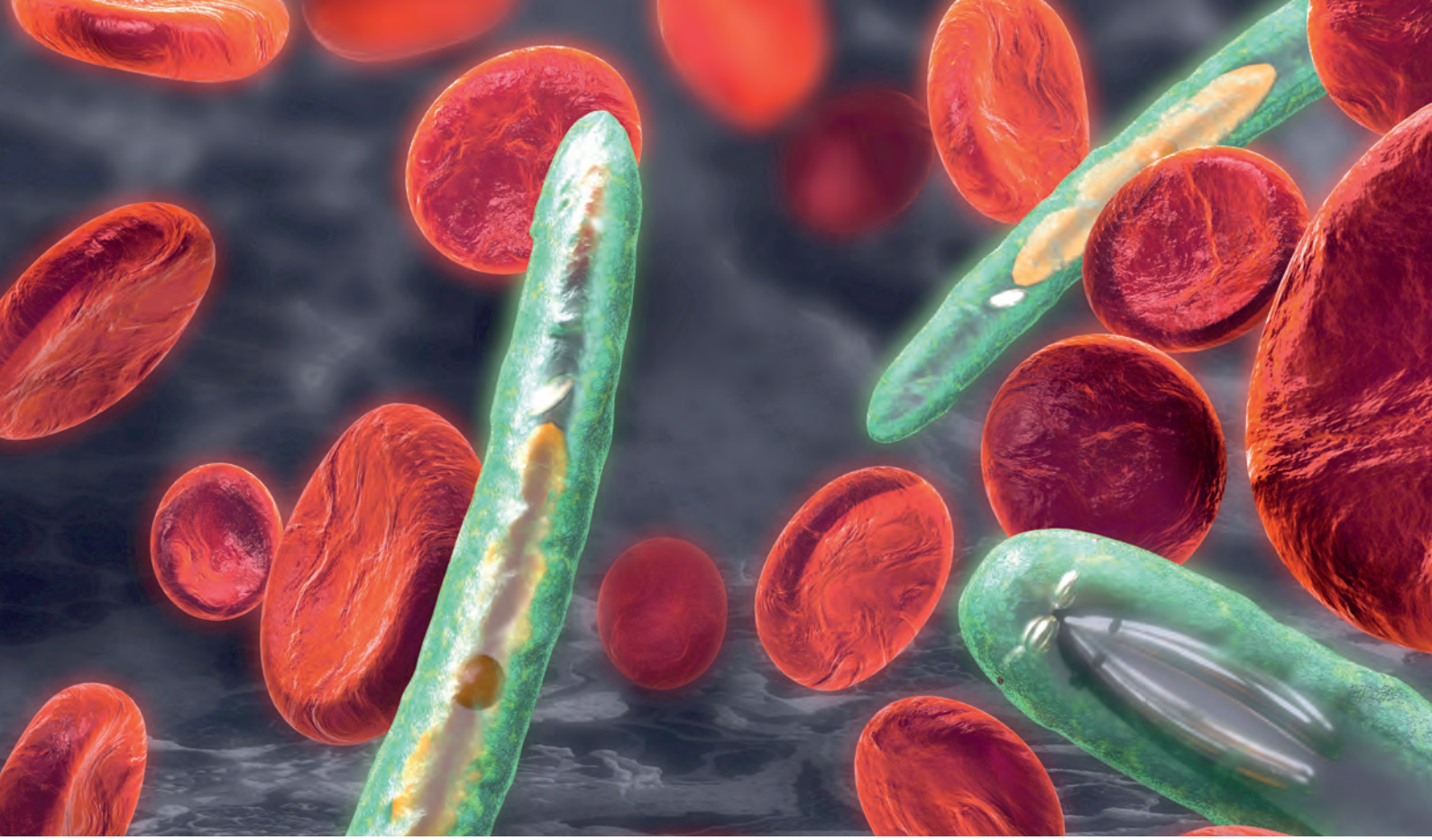


Artemisia annua

Çince adı *Quinghao* olan *Artemisia annua* yani pelin otu, antik Çin'de tedavi amacıyla kullanılmış bir bitki.

Bu bitki sıtma ilacı olarak kullanılan artemisininin adlı maddenin en önemli doğal kaynağı olarak dünyanın çeşitli yerlerinde üretiliyor.

Artemisininin sıtmaya karşı etkisini keşfederek milyonlarca insanın hayatının kurtarılmasını sağlayan Youyou Tu hiç şüphesiz çok büyük bir teşekkürü hak ediyor.



Sıtma tanısı koymak için genellikle mikroskop teknikleri kullanılıyor. Ancak son on yıllık süreçte hızlı sıtma tanı setlerinin kullanılmaya başlanmasıyla bu süreçte köklü değişiklikler oldu. Bu setlerle 20 dakika kadar kısa bir sürede hayli hassas sonuçlar almak mümkün. Maliyetin düşük olması ve kolay kullanılabilmesi bu setlerin yaygınlaşmasını sağlıyor. 2015'te Ulusal Sıtma Programları ile yaklaşık 200 milyon hızlı sıtma tanı seti dağıtıldı. Mikroskopla uygulanan yöntemler ise parazit yoğunluğunun ve hastalığın evresinin saptanması, tedavinin izlenmesi gibi aşamalarda önemini koruyor.

2002'nin Nisan ayında artemisininin bazı ilaçlarla tedavi olarak önerildi. Bununla birlikte artemisininine olan talep yıllar içinde hayli arttı. 2011'e kadar başta Afrika'daki tüm ülkeler olmak üzere pek çok ülke, sıtmanın birincil tedavisi olarak artemisininin bazı tedavileri uygulamaya başladı. Tedavinin artemisininine bağlı olması, süreç içinde bu madde- nin yeterli miktarda elde edilememesi sonucunu doğurdu.

Artemisininin en büyük doğal kaynağı olan *Artemisia annua* bitkisi büyük çoğunluğu Çin'de olmak üzere Vietnam'da da yetiştiriliyor. Bu iki ülke küresel ölçekte *Artemisia annua*'nın %80'ini üretiyor. Kalan %20'lik kısmın

hemen hemen tamamı ise Doğu Afrika'da üretiliyor. Zaman zaman üretilen miktar yeterli gelmiyor ve yeterince ilaç depolanamıyor. Ayrıca konunun ekonomik yönü de ham madde temin edilmesini doğrudan etkiliyor. Ürünler yetiştirme, hasat ve kurutma aşamalarından sonra artemisininin elde edilmesi ve ilaç üretilmesi için fabrikalara gönderiliyor. Bu süreçler sonunda ilaçların ihtiyaç duyulan ülkeye gönderilmesi ortalama 14 ay ve daha fazla sürüyor.

Bu gibi nedenlerle artemisininin elde etmenin daha etkin alternatif yolları araştırılıyor. Farklı kaynaklardan veya yapay yollardan artemisininin sentezlemek ya da verimi artırmak için sürekli çalışma yapılıyor.

Bitki kaynaklı sıtma ilaçları üretiminin ve ilaç sistemlerinin sentezlenmesinin istikrarsız olması ürün yetersizliği ve fiyat dalgalanması gibi sonuçlar da doğuruyor. Uygun fiyatlı bir artemisininin kaynağı bulmak gerekiyor. Kaliforniya'daki Amyris A.Ş.'den C. J. Paddon ve arkadaşları fermantasyon sürecinin artemisininin sentezinde önemli bir yere sahip olabileceğini düşünerek bir çalışma yapmış. Genetiğiyle oynanmış ekmek mayası kullanılarak gerçekleştirilen artemisininin sentezindeki tüm ara basamaklar açıklanmış ve daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda elde edilen verimden daha yüksek verim elde edilmiş.

Bu çalışma ile tanımlanan tüm teknolojilerin ve yöntemlerin fikri mülkiyet haklarının ücretsiz olması sağlanarak sıtma tedavisi için gerekli olan ilaçların yeterli miktarda ve ucuz bir şekilde üretilmesine katkıda bulunmak hedeflenmiş. Ancak üretim maliyetlerinin hedeflenen düzeyin üzerinde kalması ve verim oranlarının düşük olması bu konudaki araştırmalara devam edilmesini gerektiriyor.

Sıtma, insanlık tarihini derinden etkileyen en eski hastalıklardan biri ve günümüzde de hâlâ etkisini sürdürüyor. Anofel türü sivrisineklerin dişileri tarafından insanlara aktarılan *Plasmodium* türü parazitlerin neden olduğu sıtma, erken tanı konup tedavi edilmezse ölüme yol açıyor. Anofel sivrisineğinin 390 farklı türünden 60'ı sıtmaya neden olan parazitleri insanlara bulaştırabiliyor.



Nisan ayında *Molecular Plant* dergisinde yayımlanan makalede *Artemisia annua* bitkisinden elde edilen artemisinin miktarının genetik çalışmalarla üç kat hatta daha fazla artırılabilceği belirtiliyor. Şangay Jaio Tong Üniversitesi'nden bitki bilimci Kexuan Tang ve arkadaşları yaptıkları araştırma ile artemisinin sentezinde en önemli kaynak olan bitkinin gen haritasını çıkarıp artemisinin üretiminde çok önemli olan üç gen tespit etti. Genetik modifikasyonlar eşliğinde bu genlerin aktiflikleri artırılarak bitkinin yapraklarından elde edilen kuru artemisinin miktarı %0,1-1'den %3,2'ye kadar artırılabilirdi. Bu çalışmanın sıtmayla mücadeleye önemli katkıları olması bekleniyor. Maya kullanılarak elde edilen ilaçların katkısının da göz ardı edilmemesi gerekiyor. Ancak bitkilerden elde edilen artemisinin çok daha ucuza sentezleniyor. Qian Shen ve arkadaşları gerçekleştirdikleri araştırma ile Youyou Tu'nun 1972'deki çok önemli keşfini herkes için daha etkili kılmak amacıyla çok önemli bir başarıya imza attı.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2017 Dünya Sıtma Raporu verilerine göre 2016'da sıtmayla mücadele için küresel olarak 2,7 milyar dolarlık yatırım yapıldı. Bu yatırımın %74'ü Afrika, %7'si Güneydoğu Asya, %6'sı Doğu Akdeniz, %6'sı Amerika ve %4'ü Batı Pasifik için kullanıldı.

Sorunun yaygın olduğu bölgelerdeki devletlerin hükümetleri toplam yatırımın %31'lik kısmını finanse ederken geri kalan yatırımın büyük bir kısmını başta ABD olmak üzere Birleşik Krallık, Fransa, Almanya ve Japonya yaptı.

2010'dan günümüze kadar sıtmayla mücadele için yapılan yatırımların yıllık bazda çok büyük değişimler göstermemesi olumlu, ancak 2016'da yapılan yatırımlar değerlendirildiğinde küresel stratejik hedef beklentilerinin uzağında kaldığı söylenebilir. Raporda ayrıca sıtma vakalarının görülme sıklığındaki ve ölüm oranlarındaki azalmaya rağmen, hedefler doğrultusunda 2020 yılına kadar yıllık ortalama 6,5 milyar dolar yatırım yapılması gerektiği belirtiliyor. 2016'daki yatırım miktarı ise hedefin yaklaşık olarak %41'ini temsil ediyor.

2016'da üretilen hızlı tanı setlerinin sayısı yaklaşık 312 milyon. Afrika'ya gönderilen miktar 269 milyon. 2015'te tüm dünyada 311 milyon doz artemisinin bazlı ilaç üretilirken bu değer 2016'da 409 milyon doza ulaştı.

Sıtmanın tüm ülkelerde ortadan kaldırılması için çalışmalar devam ediyor. 2016'da Kuzgıstan ve Sri Lanka Dünya Sağlık Örgütü tarafından sıtma görülmeyen ülke-

ler arasına alındı. 2020'ye kadar 21 ülkede de sıtmanın ortadan kaldırılmasının muhtemel olduğu görülüyor. Dünya Sağlık Örgütü sürecin hızlı ve eksiksiz bir şekilde ilerlemesi için bu ülkelerin hükümetleriyle birlikte çalışmalarını aralıksız sürdürüyor.

Düzgün ve hızlı tanı koymak, anlık olarak güncellenen ve bölgelere özgü bilgi sistemleri kurmak, veri tabanı oluşturmak gibi tedbirler artemisinin bazlı tedavi sistemlerine olan ihtiyacı tespit etmek ve gelecek için gerçekçi öngörülerde bulunmak için yapılması gerekenler. Yapılan son çalışmalarla birlikte sıtma ilacı üretiminin tedarik zincirini kuvvetlendireceğini ve küresel ihtiyaca daha fazla cevap verebileceğini söyleyebiliriz. Doğal kaynaklar bir kez daha insanlığın imdadına yetişmiş gibi görünüyor. Sıtma hastalığının kontrol altında tutulması ve ölüm oranlarının en aza indirilmesi için ilaç sentezleme ve etkili ilaç kombinasyonlarını tespit edip uygulama çalışmalarına aralıksız devam edilmesi gerekli. Artemisinin kaynaklarını çeşitlendirerek ucuz bir şekilde ilaç sentezlemek, stokları ihtiyacı ve daha fazlasını karşılayacak şekilde yapılandırmak şu an için alınacak en akıllıca tedbirler arasında üst sıralarda yer alıyor. ■

Kaynaklar

Yeung, S., "Malaria-Update on Antimalarial Resistance and Treatment Approaches", *ESPID Reports and Reviews, The Pediatric Infectious Disease Journal*, Cilt 37, Sayı 4, s. 367-369, 2018.

Paddon, C. J., Westfall, P. J., ve ark., "High-level semi-synthetic production of the potent antimalarial artemisinin", *Nature*, Cilt 496, s. 528-532, 2013.

Shretta, R., Yadav, P., "Stabilizing supply of artemisinin and artemisinin-based combination therapy in an era of wide-spread scale-up", *Malaria Journal*, Cilt 11, s. 399, 2012.

Kavishe, R. A., Koenderink, J. B., Alifrangis, M., "Oxidative stress in malaria and artemisinin combination therapy: Pros and Cons", *The FEBS Journal*, Cilt 284, s. 2579-2591, 2017.

Shen, Q., Zhang, L., ve ark., "The Genome of *Artemisia annua* Provides Insight into the Evolution of Asteraceae Family and Artemisinin Biosynthesis", *Molecular Plant*, Cilt 11, s. 776-788, 2018.

Tantular, I. S., "What is Malaria?", *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*, Cilt 1, Sayı 3, s. 122-127, 2010.

World Malaria Report 2017, Global Malaria Programme, World Health Organization, 2017.

<https://www.sciencenews.org/article/malaria-drug-made-bakers-yeast>

<https://www.sciencenews.org/article/genetically-modified-plant-may-boost-supply-powerful-malaria-drug>

<https://www.sciencenews.org/article/nobel-medicine-prize-won-drugs-natural-sources>



Turist Olun, Ama...

Hasta Olmayın!

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Günümüzde seyahat etmek modern yaşamın ayrılmaz bir parçası haline geldi. 2014'te uluslararası seyahat eden kişi sayısı neredeyse 1 milyardı. Türkiye'de ise bu sayı 9 milyona ulaşmış. Tatil için ya da iş gereği dünyanın farklı ülkelere, farklı bölgelerine seyahat eden kişilerin başına gelebilecek en can sıkıcı durumlardan biri sarıhumma, sıtma, tifo gibi bulaşıcı hastalıklar başta olmak üzere pek çok sağlık sorunuyla karşılaşma riski.

Seyahat sırasında bir hastalığa yakalanma ihtimali yolculuk şekline, gidilen yere, gidilen yerdeki hava durumuna, çevresel faktörlere (hijyenik gıda ve su olup olmamasına) ve yüksek riskli hastalıklara karşı aşı olunup olunmadığına bağlı. Seyahat sırasında karşılaşılabilecek bulaşıcı hastalıklar kimi zaman besin ve su kaynaklı, kimi zaman vektör kaynaklı olabiliyor. Bazısı kan yoluyla bulaşıyor, bazısı hava, toprak ya da bir hayvan yoluyla bulaşabiliyor.

Besin ve Su Kaynaklı Hastalıklar

Seyahat sırasında karşılaşılan en yaygın hastalıklardan biri turist ishali.

Genellikle hijyenik koşulların daha gelişmiş olduğu bir bölgeden hijyenik olmayan bölgelere yolculuk eden kişilerde görülen turist ishalinin belirtileri kimi zaman seyahat sırasında kimi zaman da seyahatten döndükten kısa bir süre sonra ortaya çıkıyor. Turist ishaline yiyecek ve içeceklerdeki virüsler ve parazitler de neden olsa bile vakaların çoğunda asıl neden bakteriler. İshale ek olarak kusma, ateş, karın krampları en temel belirtiler. Hijyenik kurallara uygun olarak hazırlanmış, herhangi bir mikroorganizma ile kirlenmemiş yiyecek ve içecek tüketme bu hastalığın önlenmesi açısından çok önemli.



Seyahetlerde tükettiğimiz besinler ve su eğer hastalık yapan mikroorganizmalar içeriyorsa yaşayacağımız tek sağlık sorunu turist ishali değil. Kampilobakteriyozis, kolera, kriptosporidiyoz, hepatit A, hepatit E, giyardiya, listeriyoz, tifo, kolera, salmonelloz, şigelloz gibi hastalıklar da seyahat sırasında karşılaşılabilecek hastalıklardan. Hastalık riskini azaltmanın ya da hastalığı önlemenin tek yolu ise aynı turist ishalinde olduğu gibi seyahat sırasında tüketilen tüm yiyecek ve içeceklerin, içme suyunun hijyenik olması.



Vektör Kaynaklı Hastalıklar

Vektörler insandan insana ve hayvanlardan insanlara hastalık bulaştıran canlı organizmalar. Vektörlerin birçoğu enfekte olmuş bir konakçının (insan veya hayvan) kanını emerken konakçıda hastalık oluşturan mikroorganizmaları da alıyor ve daha sonra başka bir konakçıyı soktuğunda bu mikroorganizmayı bulaştırıyor. Sivrisinekler en yaygın vektörlerden. Kene, sinek, tatarcık sineği, pireler ve bazı tatlı su salyangozları hastalık bulaştıran diğer vektörler. Ciddi pek çok enfeksiyon, sivrisinek ve kene tarafından bulaştırılıyor. Şehir merkezlerine gidenler için, özellikle de iklimli odalarda kalıyorlarsa vektör kaynaklı hastalıklara yakalanma riski düşük. Tropik ülkelerin şehir merkezlerine yapılan seyahatlerde sivrisinek ısırması sonucu hastalıklar bulaşabiliyor.





Kırsal alanlara ya da hijyenik standartları düşük yerlere yapılan yolculuklarda ise vektör kaynaklı hastalıklara yakalanma riski daha fazla. Bu nedenle kişisel korunma çok önemli. Akşamları ve geceleri açık havada yapılan etkinlikler sıtma vektörlerine maruz kalma ihtimalini artırıyor. Seyahat sırasında vektörlerden korunmak için seyahat öncesi aşı olunması özellikle öneriliyor. Seyahate çıkmadan 4-6 hafta önce bir doktora danışarak, örneğin gideceğiniz yerde sıtma bulaşma riski varsa antimalarial ilaçlar almak gerekebilir. Sivrisinek ve kene ısırgından korunmak için açık renkli, uzun kollu gömlekler ya da tişörtler, pantolon ve çorap giyilmesi öneriliyor. Cildin açıkta kalan kısımları için de kullanımlı talimatlarına uygun olarak böcek kovucu kullanmak iyi bir önlem olabilir.

Hayvanlardan Bulaşan Hastalıklar

Hayvanlardan insanlara pek çok enfeksiyon bulaşabiliyor. Hayvan ısırıkları ve hayvanların vücut sıvıları, dışkıları ile temas, enfeksiyon taşıyan bir hayvanın etini ve sütünü tüketmek enfeksiyonlara neden olabiliyor. Bu enfeksiyon riskini azaltmanın yolu ise enfeksiyonlu olabilecek hayvanlarla yakın temastan kaçınmak. Özellikle de çocukların hayvanlara yaklaşmaması ve dokunması konusunda dikkat gerekiyor. Kuduz, tularemi, bruselloz ve bazı viral hemorajik ateşler hayvanların neden olduğu hastalıklara örnek olarak verilebilir.



Hayvan ısırıkları sonucu başımıza gelebilecek en önemli sağlık sorunu kuduz. Kuduz denince aklımıza ilk olarak köpeklerden bulaşabileceği gelse de başka birçok memeli türü de kuduz virüsü taşıyabilir. Tropikal ve subtropikal bölgelere, çöllere gidecek kişiler için zehirli yılanlar, akrepler ve örümcekler tehdit oluşturabilir. Zehirli bir yılan, akrep ya da örümcek tarafından ısırılma durumunda kişi en yakın sağlık kurumuna götürülmeli. Ayrıca zehirli yılanlar, akrepler ve örümceklerin olabileceği yerlerde çıplak ayakla yürümek, terlik yerine bot ya da kapalı ayakkabı ve pantolon giymek korunmaya yardımcı olacaktır.



Hava Yoluyla Bulaşan Hastalıklar

Havada asılı duran 5 µm'den küçük damlacık çekirdeklerinin (yani buharlaşan damlacıkların kuruyarak oluşturduğu parçacıkların) solunması yoluyla hastalık bulaşabiliyor. Damlacık çekirdekleri havada bir süre asılı kalabilir. Bu yolla yayılan hastalıklardan bazıları aktif akciğer tüberkülozu, kızamık, su çiçeği, pnömonik veba, lejyoner hastalığı ve hemorajik ateş olarak sıralanıyor. Damlacık çekirdeklerinin yayılması daha büyük parçacıkların (>5 µm) burun mukoza zarına, ağza ya da gözün sümüksü zarına bağlanmasıyla olur. Damlacıklar genellikle hastalığı taşıyan kişinin öksürmesi, hapşırması ya da konuşması sırasında ortama yayılır. Bu yolla bulaşan hastalıklar difteri, grip, kabakulak, menenjit, boğmaca ve SARS'tır.

Toprakta Hastalık Bulaşır mı?

Toprakta bulunan ve enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların spor formlarının derideki kesiklere ve çiziklere bulaşmasıyla bir enfeksiyona yakalanmanız mümkün. Şarbon ve tetanos toprakta bulunan bakterilerin yol açtığı hastalıkların iki örneği. Toprakla kirlenmiş sebzelerin tüketilmesi sonucunda ascariasis ve trikuriyaz gibi bağırsak parazitleri de insana bulaşarak enfeksiyona yol açabiliyor.



Venöz Tromboz

Derin venöz tromboz olarak da bilinen bu sorun, uzun mesafe yolculuk yapan kişilerde bacaklardaki toplardamarda pıhtı oluşması sonucu ortaya çıkabiliyor.

Bacaklarda şişme, kızarıklık ve ağrı en tipik belirtileri. Pıhtı eğer bacaklardan akciğerlere giderse pulmoner emboliye neden oluyor. Pulmoner embolide göze çarpan belirtiler göğüs ağrısı, öksürük, nefes darlığı. Bu durumda mutlaka doktora başvurulması, kan sulandırıcı ilaç tedavisi ya da oksijen terapisi uygulanması öneriliyor. Uzun yolculuklar sırasında her fırsatta yürümek, bacaklarda kan akışına yardımcı olacak varis çorapları giymek gerekiyor. Pıhtılaşma sorunu yaşamaya riski olanlar, daha önce bu sorunu yaşamış olanlar, yaşlılar, uzun süre yatağa ya da sandalyeye bağlı olduğundan hareket edemeyenler yeni ameliyat olanlar, obezler, kanser hastaları, östrojen ilacı kullananlar uzun bir seyahate çıkmadan önce mutlaka bir doktora danışmalı ve gerekli önlemler alınmalı.





Uçakla Seyahat Ederken

Giderek artan sayıda insan hava yoluyla seyahat ettikçe, bulaşıcı hastalıkların bir coğrafyadan bir coğrafyaya yayılma riski de artıyor. Araştırmalar uçakla seyahat ederken hastalık bulaşma riskinin düşük olduğunu söylüyor. Çünkü uçağın hava kalitesi sürekli kontrol ediliyor. Uçakların havalandırma sistemleri havayı saatte 20-30 kez değiştiriyor. Modern uçakların çoğunda kabindeki havanın %50 kadarını geri dönüştüren sistemler bulunuyor. Dönüştürülen hava HEPA denilen ve partikül, bakteri, fungus ve virüs yakalayan, yüksek etkinlikli filtrelerden geçiriliyor. Bulaşıcı hastalıklar, örneğin grip ancak uçağın havalandırma sistemi çalışmazsa bir yolcudan diğer yolcuya bulaşabiliyor.



Daha uçak kalkmadan ve ana motorlar çalışmadan önce yardımcı güç ünitesi havalandırma yapar, fakat bazen bu ünite çevresel (örneğin gürültü) ya da teknik nedenlerden dolayı çalıştırılmayabilir. Bu teknik aksaklık sırasında eğer uçuşta önemli bir gecikme de varsa yolcular geçici olarak uçaktan indirilir.

Yüzerken Dikkat

Denizde, tatlı su göllerinde ve nehirlerde yüzmenin sağlık açısından pek çok yararı var. Ancak bu etkinlikler sırasında karşılaşılabilecek tehlikeleri de gözardı etmemek gerekiyor.

Yüzme sırasında boğulma, yaralanma, su sıcaklığının komaya hatta ölüme neden olabilecek kadar soğuk, kramplara ve kalp durmasına neden olabilecek kadar sıcak olması, sürekli güneşe maruz kalma, hastalık yapan bakteriler, fungus, parazit ve virüslerle ya da kimyasal olarak kirlenmiş suyun yutulması, solunması sonucunda oluşabilecek enfeksiyonlar ve zehirlenmeler, sivrisinek sokmaları ve bulaşıcı hastalık taşıma ihtimali olan böcekler tarafından ısırılma, karşılaşılabilecek tehlikeler arasında.



Yaz mevsiminin son günlerini yaşadığımız ve hâlâ tatil planlarının yapıldığı şu günlerde, tatilde karşılaşılabilecek sağlık sorunlarını göz önünde bulundurmakta ve gerekli önlemleri almakta yarar var. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü Seyahat Sağlığı Merkezlerindeki doktorlar gidilecek ülkenin sağlık şartları ve seyahate çıkacak kişilerin sağlık durumları hakkında danışmanlık hizmeti veriyor. Özellikle yurt dışına gidecek kişilerin bu hizmetten yararlanması seyahatlerini sorunsuz tamamlamalarını sağlayabilir.

Sağlıklı tatiller dileriz!



Kaynak

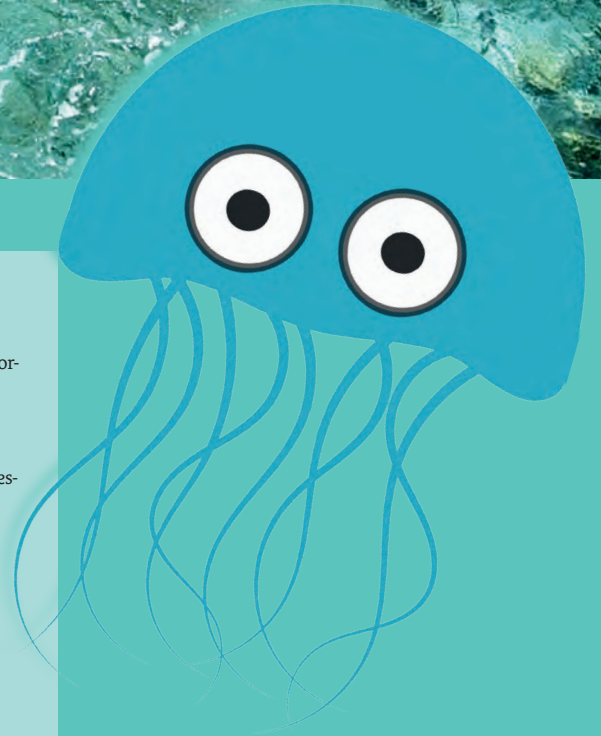
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/246171/Top-tips-how-to-avoid-vector-borne-diseases-Eng.pdf

<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

<https://ecdc.europa.eu/en/infectious-diseases-public-health/travellers-health/infectious-diseases-aircraft>

http://www.who.int/ith/ITH_EN_2012_WEB_1.2.pdf?ua=1

<https://www.sciencealert.com/sugars-in-human-breast-milk-could-represent-a-new-class-of-antibiotics>



Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Korkular Genetik Yolla Aktarılabilir mi?

Mine İmren
Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Araştırma Görevlisi

Günlük hayatta birçok nesne veya duruma karşı korku duyabiliriz. Sinir sistemi, korku yaratan uyarılara karşı organizmayı harekete geçirdiğinden yaşamın devamı için hayli önemlidir. Korkulan nesne veya durumla ilişkilendirilen herhangi bir uyarı da aynı tepkileri ortaya çıkarabilir. Bu durum “korku koşullaması” olarak adlandırılıyor. Bu uyarı görsel ve işitsel olabileceği gibi koklama ile ilgili de olabilir. Örneğin hastanede olmaktan korkan bir çocuk hastanede kullanılan dezenfektan veya tentürdiyot kokusunu duyduğunda aynı şekilde korkabilir. Peki, korku nesnesiyle öznel bir deneyim olmadan da o nesne ile ilgili korkular olabilir mi?

Emory Üniversitesi’nden Dr. Brian G. Dias ve Dr. Kerry J. Ressler, korku koşullamasının genetik yollarla türün diğer bireylerine aktarılıp aktarılamadığını asetofenon adlı, parfümeride kullanılan hoş kokulu bir madde üzerinden test ettiler.

Nature Neuroscience dergisinde yayımlanan çalışmada, erkek laboratuvar farelerine asetofenon koklatıldığı sırada patilerine orta şiddette elektrik sinyali verildi. Bu işlem birçok kez tekrar edildi. Fareler bir süre sonra, patilerine elektrik sinyali uygulanmayıp sadece asetofenon koklatıldığında dahi elektrik sinyali verilmiş gibi korktular. Yani asetofenon kokusundan korkmayı öğrendiler ve böylece korku koşullaması oluştu. İki hafta sonra, aynı fareler daha önce karşılaşmadıkları dişi farelerle çiftleştirildi. Doğan yavrulara asetofenon ile birlikte çeşitli kokular verildi ve yavrular sadece, baba fareler gibi, asetofenon kokusundan korktular. Bu deney farklı farelerde de test edildi ve her seferinde aynı sonuca ulaşıldı.

Araştırmacılar, tehlikelere karşı hayatta kalmaya yardımcı olduğu için korkuların genetik yolla aktarılabilirliğini belirtiyor. Elde edilen bulguların korku ve fobilerin doğasını anlamada önemli katkılar sağlayacağı düşünülüyor. Vahşi doğada yaşamamış olmamıza ve vahşi hayvanlarla karşılaşma ihtimalimiz hayli düşük olmasına rağmen bu tür korkulara sahip olmak belki de atalarımızdan mirastır.

Ne dersiniz?

Kaynak

Dias, B. G., ve Ressler, K.J.. “Parental olfactory experience influences behavior and neural structure in subsequent generations.” *Nature Neuroscience*, Cilt 17, s. 89- 96, 2014.

Bir Davranış Ne Kadar Sürede Aalışkanlık Haline Gelir?



Mine İmren
Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Araştırma Görevlisi

Alışkanlıklar, aynı durum ve şartlar altında sıklıkla sergilenen ve planlanmadan, kendiliğinden gerçekleşen davranışlar olarak tanımlanabilir. Genellikle bir davranışın alışkanlık haline gelmesi için 21 gün gerektiği ifade edilir. Bir plastik cerrah olan Dr. Maxwell Maltz 1960 yılında yayımlanan *Psyco-Cybernetics* adlı kitabında ameliyat olan hastaların 21 günde yeni görüntülerine alıştıklarını belirtmiş. Yeni bir alışkanlık edinmede de etkili olduğu öne sürülen 21 günlük süre bu konuda neredeyse bir kural gibi anılıyor. Peki, bir davranış gerçekte ne kadar sürede alışkanlık haline gelir?

Londra Üniversite Koleji'nden Lally ve arkadaşları bir davranışın otomatikleşerek alışkanlık haline gelmesinin ne kadar süreceğini araştırdılar. Çalışmada 82 katılımcıdan sağlıklı yiyecekler yeme, sağlıklı içecekler içme ve egzersiz yapma alışkanlıklarından birini seçmeleri istendi. Katılımcılar 12 hafta boyunca kazanmak istedikleri alışkanlıkla ilgili hangi davranışları ne sıklıkla sergilediklerini bir form üzerine not ettiler. Bahsi geçen form meyve yeme, günde 15 dakika yürüyüş yapma, günde 2 litre su içme gibi seçilen alışkanlıklarla ilişkili davranışları içeren 12'şer maddeden oluşuyor. Çalışma yöntemine uyum sağlayan 39 katılımcının verileri üzerinden elde edilen sonuçlara göre, alışkanlık edinmek 18 ila 254 gün alabiliyor. Araştırmacılar bu sürecin uzunluğunun edinilecek alışkanlığın gereklilikleri ve kişinin otokontrol (öz denetim) düzeyinden etkilendiğini düşünüyor. Çalışma, ayrıca kişilerin günlük çalışmalarını kısa süreli (bir gün) olarak aksatmalarının alışkanlık kazanma sürecini sekteye uğratmadığını da ortaya koyuyor.

Kaynak

Lally, P ve ark., "How are habits formed: Modelling habit formation in the real world." *European Journal of Social Psychology*, Cilt 40, Sayı 6, s.998-1009, 2010.

Antibiyotik Her Zaman İşe Yarar mı?

Pınar Dündar

Uzmanlar sık rastlanan enfeksiyonların ve küçük yaralanmaların dahi ölümle sonuçlanabileceği "antibiyotik sonrası çağın" yaklaşmakta olduğunu belirtiyor.



Hasta olduğumuzda sıklıkla başvurduğumuz antibiyotiklerin artık işe yaramama olasılığı insanlığın en büyük korkularından biri. 2014'te Dünya Sağlık Örgütü'nün bir araştırmasında *E. coli* ve *Staphylococcus aureus* gibi en sık rastlanan bakteri türlerinde antibiyotik direnci görülme oranının yüksek olduğu ve antibiyotik direnci olan bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlara yakalananların ölüm riskinin, antibiyotik direnci olmayan bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlara yakalananlara göre kimi durumlarda iki kat fazla olabildiği görülmüştü.

Antibiyotik aldığımızda, genetik yapısı ilaca karşı duyarlı olan bakteriler büyük ölçüde zarar görür ya da ölür. Ancak bu durum tüm bakteriler için geçerli değildir. Kimi bakteriler böyle durumlarda anlık mutasyonlar geçirerek antibiyotikleri etkisiz hale getiren enzimler üretir ya da antibiyotiklerin hücreye girmesini sağlayan yolları kapatabilirler. Diğer yandan antibiyotiğe dirençli genlerin virüsler yoluyla başka insanlara geçmesine neden olabilirler.

Koşullar değiştiğinde bakterinin antibiyotiğe karşı direncini kaybetmesi ve bakteri popülasyonunun eski haline dönmesi de mümkündür. Ancak bu süreç, direncin oluşma sürecinden çok daha yavaştır. Bu nedenle uzmanlar her ne kadar hastalıklarla mücadelede tamamen göz ardı edemesek de en azından antibiyotik kullanımını sınırlamamız ve yalnızca doktorların gerekli gördüğü durumlarda antibiyotik almamız gerektiğini belirtiyor.

Kaynaklar

<https://science.howstuffworks.com/life/cellular-microscopic/drug-resistant-bacteria-lose-resistance.htm>

http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112647/WHO_HSE_PED_AIP_2014.2_eng.pdf;jsessionid=54249CE296745D3FE6292C947F203176?sequence=1

TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları

Körfez Yarış Pisti'nde

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından bu yıl on dördüncüsü düzenlenecek olan Alternatif Enerjili Araç Yarışları (*Efficiency Challenge Electric Vehicle*) 6 - 12 Ağustos 2018'de Körfez Yarış Pisti'nde gerçekleştirilecek.

Yarışmada öğrencilerin şehirde kullanıma uygun olacak şekilde ürettiği, en az iki kişilik ve dört tekerlekli olarak tasarlanan, batarya (Elektromobil) ve hidrojen yakıt pili (Hidromobil) ile çalışan elektrikli araçlar yarışacak. Takımların birinci hedefi Elektromobil araçların yaklaşık 60 km'lik mesafeyi 65 dakikada, Hidromobil araçların ise 40 km'yi 45 dakikada en az enerji sarfiyatıyla tamamlaması. Ayrıca sıralamanın belirlenmesinde takımların araçlarını kendilerinin tasarlayıp üretmiş olması etkili olacak. Takımlar motor, motor sürücüsü, batarya yönetim sistemi, yerleşik şarj birimi gibi parçaları kendilerinin tasarlayıp ürettiğini kanıtlarlarsa birincilik ödülü için daha avantajlı olacaklar.

Bu yıl farklı olarak öğrencilerin sürücüsüz araç teknolojileri üzerinde çalışmasını teşvik etmek amacıyla "Otonom Araç Kategorisi" adında yeni bir yarış daha gerçekleştirilecek. Bu kategoride yarışacak araçların yaklaşık 100 m'lik bir parkuru, yol kenarında ve sonunda bulunan engellere çarpmadan, sürücüsüz tamamlaması gerekiyor.

Bu görevi tamamlamak için üç çıkış hakkı verilen takımlardan en kısa sürede parkuru başarıyla tamamlayan ödül almaya hak kazanacak.

Elektromobil kategorisinde 63, Hidromobil kategorisinde 10, Otonom kategorisinde ise 27 takımın yer alacağı yarışma yabancı takımlara da açık. Elektromobil ve Hidromobil kategorilerinin birincilerine 25.000 TL ödül, Otonom kategorisi birincisine 15.000 TL performans ödülü, takımların yerli parça ve endüstriyel tasarım üzerinde yapacakları çalışmaları teşvik etmek amacıyla da 15.000 TL'ye kadar "Yerli Ürün Teşvik Ödülü", "En İyi Teknik Tasarım" ve "En İyi Görsel Tasarım" ödülleri verilecek. Ayrıca takımların Alternatif Enerjili Araç Yarışları

ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin yaptığı basın, iletişim faaliyetleri de "Tanıtım ve Yaygınlaştırma Teşviki" ile desteklenecek. TÜBİTAK'ın 14 yıldır gerçekleştirdiği bu etkinlik ile alternatif enerjiyle çalışan araçlarla ilgili yerli üretimin artırılması ve katma değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesi, katılımcıların alternatif enerjilerle ilgili araştırma imkânı edinip dünyadaki gelişmeleri takip etmeleri, deneyim kazanmaları ve bu yolla alternatif enerji kaynaklarının kullanımı konusunda ülke genelinde farkındalığın artırılması sağlanıyor. Etkinlik ve geçmiş yarışlarla ilgili ayrıntılı bilgi için yarışların resmi web sitesi ziyaret edilebilir: <http://challenge.tubitak.gov.tr>





EFFICIENCY CHALLENGE

ELECTRIC VEHICLE

YARIŞ BAŞLIYOR!
6-12 Ağustos 2018

ELEKTROMOBİL

HİDROMOBİL

OTONOM

challenge.tubitak.gov.tr

Denizden Gelen Cevherler

DENİZ KABUKLARI

Dr. Özlem Kılıç Ekici [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yaz mevsiminin en güzel yanlarından biridir ilk fırsatta deniz kıyısına gitmek, kendini o serin sulara bırakmak, dinlenmek ve huzur bulmak. Zaman hiç geçmesin isteriz, ama tatil bitip de eve dönme vakti geldiğinde bu güzelliği bize her daim hatırlatacak bir şeyleri de yanımızda götürmek isteriz. İşte deniz kabukları tam da bu sırada devreye girerek denizin o eşsiz güzelliğini, renkli dünyasını ve benzersiz kokusunu bizlere yıl boyunca hatırlatmaya devam eder. Özellikle iri deniz kabuklarını kulağımıza tuttuğumuzda kıyıya vuran dalgaların ve denizin sesini duyarız yeniden.

Denizden gelen mücevherler gibi kıyılara serpilmiş olan deniz kabukları, salyangozlar, midyeler, deniz tarakları, istiridyeler ve diğer deniz yumuşakçaları tarafından oluşturuluyor.

Türlü şekillerdeki, çeşit çeşit bu kabuklar yüzyıllardır deniz canlılarının terk ettiği evler olarak bilinmelerinin, süs eşyası ve para olarak kullanılmalarının yanı sıra günümüzde tıptan matematiğe ve sanata, ağır metallerin temizlenmesinden kompozitlere ve malzeme bilimine kadar daha birçok alanda kullanılıyor.



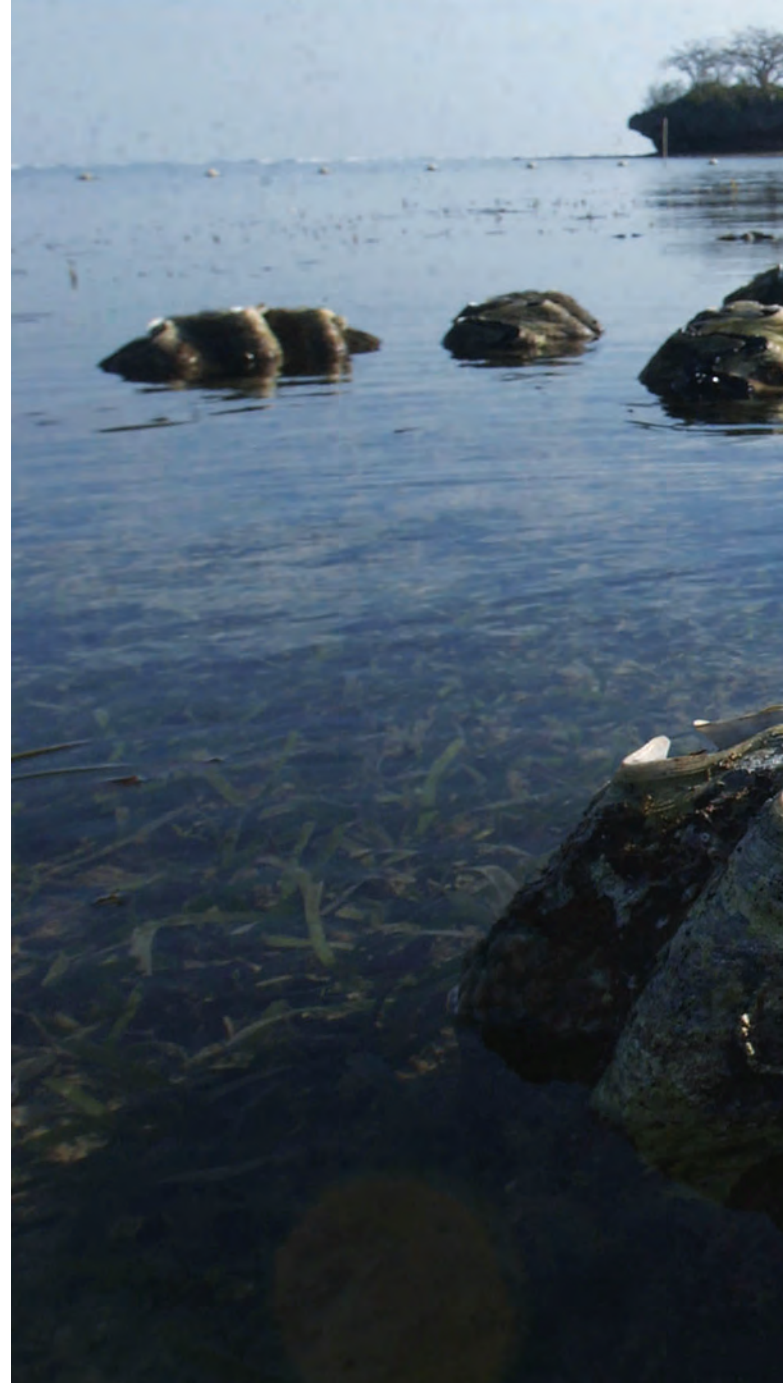
Deniz Kabuğunu Tanıyalım

Kemiksiz, yumuşak vücutlu deniz canlıları olan yumuşakçaların (Mollusca) vücutlarını çevreleyen koruyucu, sert tabakalı dış iskeletlerine deniz kabuğu deniyor. Bu kabuklar sayesinde yumuşakçaların vücutları su içinde olmadıkları zaman bile nemli kalabiliyor. Yumuşakçalar, yumurtadan genellikle kabukları ince de olsa gelişmiş olarak çıkıyorlar. Kabuk oluşumunu sağlayan malzeme, yumuşakçanın vücudundan salgılanıyor. Salgılanan malzeme sertleştikçe kabuk da büyüyor. Kabuk oluşumunda kullanılan ana malzeme kalsiyum. Yumuşakçaların kanında bol miktarda kalsiyum var. Kabuğun altında bulunan ve iç organları çevreleyen yumuşak dokuya manto deniyor. Kandan ayrılan kalsiyum, mantonun belirli noktalarından salınarak kalsiyum karbonat kristalleri oluşturuyor. Manto, bu kristal katmanlarını çeşitli kalınlıklarda depoluyor. Bu katmanlı yapı, kabuğun daha sağlam olmasını sağlıyor. Manto, aynı zamanda kabukların üzerindeki damar ve diken gibi oluşumların gelişimini de sağlıyor. Kabuk geliştikçe kalınlığı ve büyüklüğü de artıyor.

Mantonun bir diğer özelliği de, kabuğa rengini vermek. Mantoda bulunan özelleşmiş hücreler, yiyeceklerdeki boya maddelerini topluyor. Kabuk oluşumu sırasında bu boya maddeleri de kullanılıyor. Renk maddelerinin kabuk oluşumu sırasındaki hareketi, kabukların üzerindeki renkli desenlerin oluşmasını sağlıyor. Koni biçiminde olan kabukların kıvrımlarının sarmal şekline bakıldığında, hepsinin dolanma yönünün saat yelkovanının dönme yönüyle aynı olduğu görülüyor.

Yumuşakçaların kabukları üç farklı katmandan oluşuyor. En dıştaki katman kalsiyum içermeyen ince bir tabakadan ibaret. Bunun altındaki kısım kalsiyum karbonat kristalleri içeriyor. İstiridyelerde olduğu gibi, bazı kabukların en iç kısmında ise incinin ham maddesi olan sedef yer alıyor.

Binlerce farklı renkte, şekilde ve büyüklükte olmalarına rağmen kabuklular iki farklı tiptedir: Tekkabuklular (salyangozlar, denizdişleri) ve çiftkabuklular (midyeler, istiridyeler, deniz tarakları). Karada yaşayanların hepsi tekkabuklu, ancak denizlerde ve tatlı sularda hem tekkabuklular hem de çiftkabuklular bulmak mümkün. Tekkabukluların bazıları bitki hücreleri ile, bazıları ise deniz-



şakayıklarının kanını emerek beslenir. Salyangozların bir kısmı diğer karındanbacaklılarla, ölü balıklarla, kimileri ise mikroskopik canlılarla beslenir. Çiftkabukluların büyük bir kısmı ise solungaçları sayesinde besleniyor. Solungaçlara giren suyla birlikte besin maddeleri de alınıyor.

Yaşayan en büyük deniz kabuklusu güneybatı Pasifik'te yaşayan *Tridacna* dev deniztarağı. Bu kabuklu yaklaşık 1,5 m uzunluğunda ve neredeyse 250 kg ağırlığında.



Bu dev deniz tarağı besinini fotosentez yapan bir tür deniz yosunuyla işbirliği yaparak elde ediyor. *Pythina* deniz tarağı ise karides ve kerevitlerin vücutlarının alt kısmına yapışık olarak yaşayan, yarı saydam ve en küçük deniz kabuklusu, neredeyse bir pirinç tanesi büyüklüğünde.

Deniz kabuğunun içinde yaşayan yumuşakça öldükten sonra geriye sağlam yapılı kabuğu kalır. Okyanuslardaki, denizdeki akıntılar kabukları deniz kıyılarına taşır.



Tridacna (büyük fotoğraf) ve *Pythina* (üstte)

Deniz Kabuğu Ticaretinin Tarihi



Deniz kabukları sahillerin biyolojik ve jeolojik süreçlerinin çok önemli bir parçası. Deniz tabanındaki organik birikintinin, kal-

kerin ve kireçtaşının büyük bir kısmını deniz kabukları oluşturuyor. Bununla birlikte deniz kabukları insan kültüründe de önemli bir yere sahip. İnsanlar binlerce yıldır deniz kabuklarını çok farklı amaçlarla toplamış. 19. yüzyıl başlarında Batı Afrika ülkelerinde deniz salyangozu kabukları para yerine kullanılmış. Avrupa'da çeşitli mağarlarda yapılan kazılar sonucunda deniz kabuklarının çok eski zamanlarda bile insanlar tarafından süs eşyası, aksesuar, araç gereç ve alet olarak kullanıldığı belirlenmiş.

Fosilbilimcilerin Kuzey Afrika'da ve İsrail'de yaptıkları kazılarda buldukları kolyelerin yapıldığı deniz kabuklarının, en az 100.000 yıllık olduğu sanılıyor. Bulunan bu örnekler insanlık tarihinin bilinen en eski sanat ve kültür örneklerinden. Çok eski çağlardan beri deniz kabuklarının boya malzemesi olarak kullanıldığı da biliniyor. Deniz salyangozlarından elde edilen çok özel eflatun renkli boyayı, özellikle Roma ve Bizans kraliyet aileleri kullanıyordu. Antik Yunan mimarisinin ünlü sütunları, Leonardo da Vinci'nin salyangozu andıran spiral merdivenleri, rokoko ve barok tarzındaki mimari süslemelerin hepsi salyangozlardan ve diğer deniz kabuklularından ilham alınarak tasarlanmış.

Özellikle 17. yüzyıldan itibaren deniz kabuğu koleksiyonculuğu yaygınlaşmaya başlamış. Dünyadaki en zengin deniz kabuğu çeşidine sahip ülkeler olan Filipinler'den ve Endonezya'dan her türden ve renkten deniz kabuğu getirtmek yani deniz kabuğu ticareti yapmak için birçok büyük firma kurulmuş. İnsanlar dünyada eşi benzeri olmayan deniz kabuklarına sahip olmak için çok büyük miktarda para harcamış. Bir Rus çarîçesine ait olan antika bir denizkabuğunun 18. yüzyılda günümüz parasıyla yaklaşık 100.000 dolara satıldığı biliniyor.



En ender bulunan ve çok değerli olan deniz kabuklarından biri, bir deniz salyangozu olan *Sphaerocyprae incomparabilis*'e ait. Oval ve parlak koyu renkte olan bu kabuğun kenarlarında dişe benzer çıkıntılar var. Rus bilim insanları tarafından keşfedilen bu kabuğun varlığı 1990 yılında kamuoyuna açıklanmış. Bu kabuğun içinde yaşayan canlının neslinin yaklaşık 20 milyon yıl önce tükendiği biliniyor. New York'taki Doğa Tarihi Müzesi'nde sergilendiği sırada çalınan bu kabuğun daha sonra yaklaşık 20.000 dolara Endonezyalı bir deniz kabuğu koleksiyoncusuna satıldığı anlaşılmış. 2009 yılında bu kabuğu çaldığı anlaşılan açık artırmacı Martin Gill yakalanıp tutuklanmış.

Günümüzde de hâlâ profesyonel bir şekilde kabuk koleksiyonculuğu ile uğraşan birçok insan ve firma var. Anlaşılan o ki, bin bir çeşidiyle, rengiyle, görünüşüyle ve kullanım alanıyla deniz kabukları, dünden bugüne popülerliğini korumaya devam ediyor.



Deniz Kabuklarının Çevreye Hizmeti

Vietnam ve Amerika'daki bir grup araştırmacı deniz kabuklarını kullanarak sudaki ağır metal ve radyoaktif atık kirliliğini azaltmayı başardı. Atık sular birçok ülkede pahalı filtreleme sistemleri sayesinde temizleniyor. Ancak gelişmekte olan sahil ülkelerinde bu tür pahalı filtrasyon sistemlerini kullanmaya pek olanak olmuyor. Bu nedenle, uzmanlar ufalanmış midye ve istridye kabuklarını kullanarak kadmiyum, kurşun, çinko, demir ve radyoaktif madde içeren atık suları temizleme yoluna gidiyor.

Kabukların yapısında bulunan kalsiyum karbonat kristallerindeki kalsiyum atomları, ağır metallerle yer değiştirerek onları kristal yapı içine hapsediyor. Kabuklar doğal olarak bazik formda bulunuyor ve çözüldüklerinde pH'ları 8,3 oluyor. Ancak eğer pH 7'nin altına düşecek olursa kabuklar moleküllerinin içine hapsedtikleri metalleri sızdırmaya başlıyor. Bu durumda uzmanlar belirli aralıklarla ufalanmış kabuk takviyesi yapılarak pH'nun 7'nin üzerine çıkarılması gerektiğini belirtiyor. Çalışmaların ümit verici olduğunu belirten uzmanlar, bu sistem sayesinde birçok insanın daha temiz bir ortamda yaşayabileceğini belirtiyor.

Deniz Kabukları ve Matematik: Altın Oran ve Fibonacci Sayıları

Deniz kabuklarının geometrik yapısı birçok matematiksel modelin geliştirilmesine önayak olmuş.

Altın oran, matematikte ve sanatta, bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en yetkin büyüklükleri verdiği sanılan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısı olarak biliniyor.

Eski Mısırlılar ve Yunanlılar tarafından keşfedilerek mimaride ve sanatta kullanılmış.

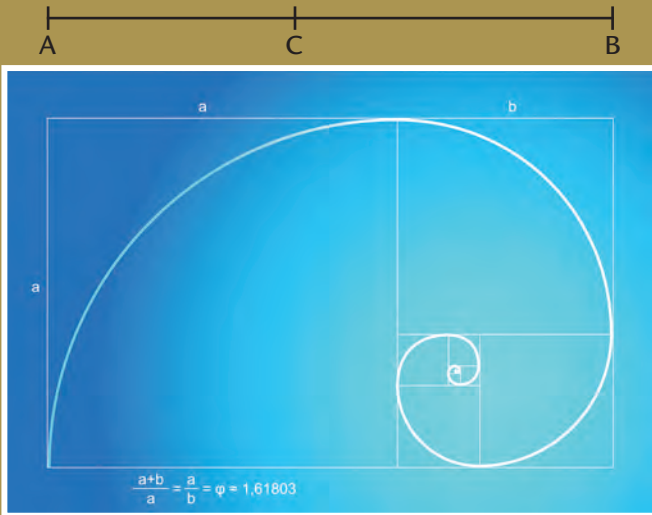
Bir doğru parçasının (AB) altın orana uygun biçimde iki parçaya bölünmesi gerektiğinde, bu doğru öyle bir noktadan (C) bölünmelidir ki küçük parçanın (AC) büyük parçaya (CB) oranı, büyük parçanın (CB) doğrunun tamamına (AB) oranına eşit olsun.

Altın oran: $CB / AC = AB / CB = 1,618$, yani bu oranın değeri her ölçü için 1,618'dir.

Altın oran, pi (π) gibi irrasyonel bir sayıdır ve ondalık sistemde yazılışı 1,618033988749894...'tür.

Fibonacci sayıları 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765 ... diye devam eder ve altın oran ile arasında ilginç bir ilişki bulunur.

Dizideki ardışık iki sayının oranı, sayılar büyüdükçe altın orana yaklaşıp.



Salyangoz ve bazı yumuşakçaların kabuklarında olduğu gibi, birçok organizma sarmal büyüme desenleri gösterir. Bazı durumlarda bu büyümenin sarmal doğası çok belirgindir. Özellikle sedefli deniz helezonu (*Nautilus pompilius*) olarak bilinen yumuşakçanın kabuğu çok sayıda odacıktan oluşur.

Hayvan büyüdükçe kullanılmayan daha küçük odacıkları kapatarak, sarmal şeklinde giderek büyüyen odacıklar inşa eder.

Ardışık odacıkların göreceli hacimleri altın oranla ilişkilidir.



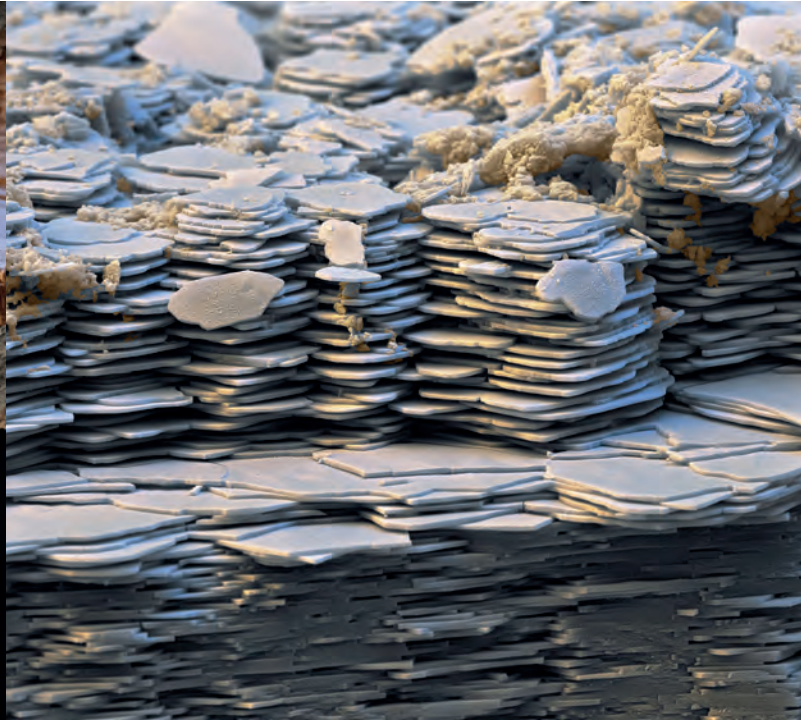
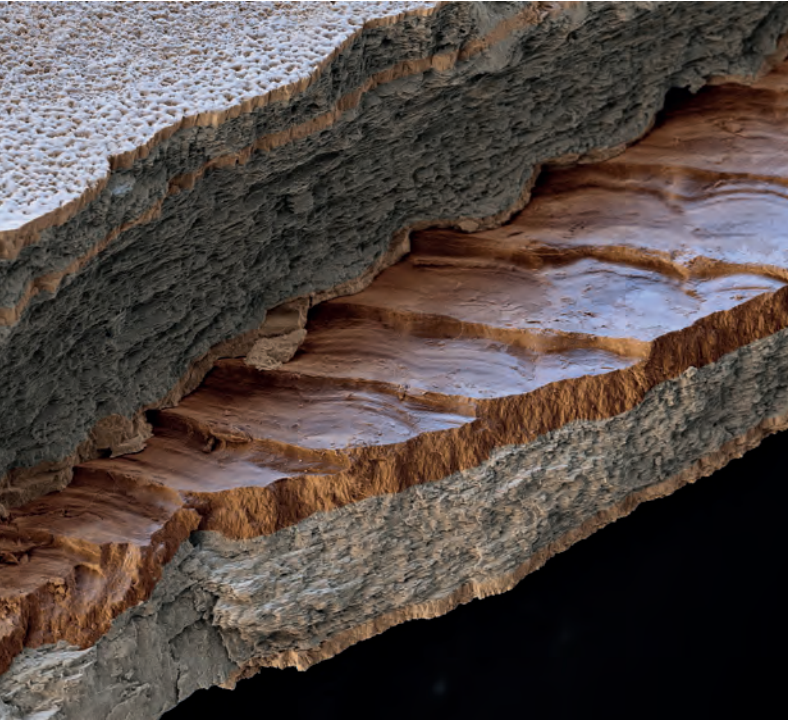
Danimarkalı mimar Vincent Callebaut
Filipinler'de inşa edeceği bu yeşil binaların tasarımında
deniz kabuklarından esinlenmiş

Deniz Kabuklarının Kullanım Alanları

Deniz kabukları yoğun olarak kireçtaşı elde edilmesinde, hayvan yemi karışımında, yol yapım malzemelerinde ve bazı kimyasal işlemlerde kullanılıyor. Hepimizin bildiği gibi süs eşyası, mücevher tasarımı ve dekorasyonda da kullanılıyorlar. İstiridye kabuklarında bulunan kalsiyum karbonat nedeniyle, özellikle bu kabukların yoğun olarak bulunduğu ülkelerde, kabukların öğütülerek toprağa karıştırıldığı biliniyor. Tarımsal uygulamalarda toprağın pH'sini ve kalsiyum içeriğini artırmak amacıyla kullanılıyor.

Aynı şekilde ıstiridye kabuklarından elde edilen kalsiyum, eczacılık faktöründe element takviyesi olarak da insanlar tarafından tüketiliyor. İlginç bir şekilde çok eski çağlardan beri deniz kabukları müzik aleti olarak da kullanılmış.

Özellikle son yıllarda tıptan (implant ve protez) matematiğe, sanata, mimariye, inşaat ve malzeme bilimine kadar daha birçok alanda deniz kabukları ilham kaynağı olarak da örnek alınıyor.



Malzeme Bilimi Deniz Kabuklarını Örnek Alıyor

Deniz kabukları gerçekten çok sağlam bir yapıda. Bu konuda çalışmalarını sürdüren uzmanlar özellikle deniz kulağı ıstıdyesinin içini kaplayan ve incinin anası olan sedefin, kabuğun içinde adeta tuğla dizilişi şeklinde yapılandığını ve bu nedenle kabuğun bu derece güçlü ve sağlam olduğunu belirtiyor. Bu ıstıdyesinin kabuğunun üstteki katmanı çok hassas ve kırılgan. Bu dış katman bir şekilde zarar görse bile içteki sağlam yapı sayesinde kabuğun içindeki canlı korunuyor.

Deniz kabuğunun % 95'ini kalsiyum karbonat kristalleri oluşturuyor. Yani hani şu okuldaki tahtalara yazı yazdığımız tebeşirlerdeki malzemenin aynısı. Ama hepimiz biliriz ki birazcık fazla bastırılınca bu tebeşirler hemencecik kırılıp ufalanır. Halbuki deniz kabukları tebeşirlerden neredeyse bin kat daha güçlü. Kabukların yapısını oluşturan diğer % 5'lik kısım ise yaklaşık 30 farklı proteinden oluşan, organik malzeme. Bu proteinler tıpkı demir plakalar ve sütunlar gibi, kalsiyum karbonat kristallerinden oluşmuş sedef tuğlaları bir arada tutuyor ve kabuğun bu derece sert ve sağlam kalmasını sağlıyor. İşte size % 100 doğal bir kompozit malzeme.

Kompozit malzemeler birbirinden ayrı iki ya da daha fazla malzemenin bir araya getirilmesi ile imal edilen bir malzeme türü. Her kompozitte genellikle iki tip madde bulunur: Matris ve takviye malzemesi. Bu malzemeler birbirlerinden farklı fiziksel özelliklere sahiptir ve bir araya getirilmeleri ile oluşan kompozit malzeme her ikisinden de farklı özellikler taşır. Genel olarak takviye malzemesi taşıyıcı görev üstlenir, etrafındaki matris ise bu malzemeyi bir arada tutmaya ve desteklemeye yarar. Günümüzde en çok kullanılan kompozitlerden biri betondur. Çimento ve kumdan meydana gelen malzeme, matris çelik çubuklar ile desteklenir. Çok bilinen bir diğer kompozit ise kerpiçtir. Çamurun ve samanın karıştırılması ile oluşturulan bu malzeme hayli eskiden beri bilinen, belki de insanlık tarihinin en eski yapı malzemesi. Ancak malzeme bilimcilerin çalışmaları sayesinde deniz kabukları baz alınarak geliştirilen, doğayı yansıtan biyomimetik malzemeler birçok alanda kullanılmaya başlanacak.

Kabuğun içindeki kalsiyum karbonat kristalleri yani sedef içerik, tuğladan örülmüş duvarlar gibi minyatür bir yapı oluşturuyor. Her bir kristal 60-130 nanometre kalınlığında, 100-380 nanometre genişliğinde ve sadece birkaç mikrometre uzunluğunda. Nanometre metrenin milyarda biri, mikrometre ise metrenin milyonda biri. Bu tuğlalar kabuğun iç yüzeyinde öyle bir şekilde dizilmişler ki bir tanesinin köşesi üstteki ve alttaki tuğla kesitinin tam merkezine denk geliyor. Bu diziliş, oluşan çatlakların derinlemesine ilerlemesine engel olarak kabuğun sağlamlığını artırıyor.

Yapılan çalışmalar tuğla şeklindeki bu yapının doğal olarak pürüzlü ve dalgalı bir yüzeye sahip olduğunu da gösteriyor. Dışarıdan bir zorlanma olduğunda bu tuğlalar birbirlerine doğru kayarak kenetleniyor ve zarar sırasında oluşan enerjiyi daha geniş bir alana yayıyorlar.



Yani bu pürüzlü ve birbirine kenetlenebilen dalgalı yapı, hassas dış tabakanın bükülmelere ve esnemelere karşı daha dayanıklı olmasını sağlıyor. Kabuğun dış kısmında meydana gelen çatlaklar ve zararlar bu nedenle iç kısma zarar veremiyor. İşte deniz kabuğunun sağlamlığını açıklayan bilimsel gerçek. İlginç, değil mi?

Deniz kabuklarının sağlam yapısından ve oluşum mekanizmasından etkilenen malzeme bilimciler ve mühendisler, bu dayanıklılığı örnek alarak mimaride ve mühendislik alanlarında kullanılacak yeni sentetik kompozit malzemeler geliştiriyorlar. Deniz kabuğunun kalsiyum karbonat kristali içerikli sedef yapısı taklit edilerek elde edilen, nano ölçekli kompozit malzemelerin özellikle uzaycılık çalışmalarında, hafif fakat sağlam uçak zırhlarının yapımında, ulaştırma sanayisinde ve düşük ağırlıktaki yani hafif köprülerin inşasında kullanılması amaçlanıyor.

Biyomimetik malzeme yapabilmek için uzmanların her şeyden önce ufak kristalleri ve bunların çaprazlama dizilimlerini kompozitlere uygulaması gerekiyor. Ancak bu malzemenin gerçek anlamda biyomimetik olması için canlı organizmanın çok önemli bir özelliğini de taşıması gerekiyor; kendi kendini iyileştirebilme, tamir edebilme yeteneği. Malzeme bilimciler keşfettikleri bazı polimerlerin sıcaklık uygulandığı zaman kendi kendini iyileştirdiğini bulmuş. İlerleyen çalışmalar aynı şekilde kendini yenileyebilen kristalli kompozitlerin oluşumunu da sağlayacaktır.

Manchester Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı, kalsiyum karbonat kristallerini strafor köpük partikülleri ile birleştirerek kırılmaya ve ufalanmaya daha dayanıklı, seramik polimerler elde etti. Bu malzeme çatladığı zaman polimerin çatlak boyunca uzadığı ve kırılmayı engellediği keşfedildi. Bu şekilde enerjinin emildiği ve malzemenin dayanıklılığın artırıldığı belirtiliyor. Çalışmalar devam ediyor ve uzmanlar bu sayede daha dayanıklı yapı, protez ve implant malzemelerinin geliştirileceğini düşünüyor.

Uzmanlar doğal malzemeler olan deniz kabuklarının detaylı bir şekilde kopyalanan prototipler olarak görülmekten ziyade, doğanın insanlığın hizmetine sunduğu modern ve yüksek performanslı malzemeler olarak kabul edilip böyle bir yaklaşımla incelenmesi gerektiğini savunuyor. Ünlü sanatçı Leonardo Da Vinci'nin de dediğiyle "İsterse ustaların ustası olsun, her kim doğadan değil de yapay olan bir şeyden ilham alıyorsa, tüm emekleri boşa gidiyor demektir". ■

Kaynaklar

<http://www.livescience.com/11696-seashells-strength-interlocking-bricks.html>
http://www.sciencenews.org/view/generic/id/6030/title/Sea_Shell_Spirals





Hayvan Sürülerinin ve Kümelerinin Kolektif Davranışları

Dr. Mahir E. Ocak [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*]

Pek çok hayvan türü doğada sürüler ve kümeler oluşturuyor ve kolektif davranışlar sergiliyorlar. Farklı türlerin oluşturduğu grupların yapılarının ve davranışlarının birbirine benzediği söylenemez.

Örneğin arı kümelerinin ve göç eden kuş sürülerinin yapıları ve davranışları birbirinden hayli farklıdır. Ancak hayvanların sürüler ve kümeler oluşturarak kolektif davranışlar göstermesini sağlayan, türden bağımsız genel geçer yasalar olabilir mi?



Günümüzde pek çok araştırma grubu bu konu üzerinde çalışmalar yapıyor. Cevap bulunması gereken üç temel soru var: “Bireyler ne yapıyor?”, “Grup ne yapıyor?”, “Bireylerin davranışlarıyla grubun davranışı arasında nasıl bir ilişki var?”.

Bu sorulara cevap bulmak, insan gruplarının davranışlarını anlamak ve yönetmek açısından da yararlı olabilir. Ayrıca elde edilen bilgilerden yola çıkarak karmaşık sistemler tasarlamak ve üretmek de mümkün.

Kümeler, Sürüler ve Kolektif Davranışlar

Hayvan sürüleri ve hayvan kümeleri ifadeleri günlük hayatta eş anlamlıymış gibi birbirinin yerine kullanılabilir. Ancak söz konusu bilimsel araştırmalar olduğunda iki terim arasında belirgin bir ayırım yapmak gerekiyor. Hayvan kümeleri, gruptaki bireylerin toplu halde düzenli hareket etmediği hayvan topluluklarıdır. Örneğin arı kümeleri ya da tatarcık kümeleri gibi. Hayvan sürüleri ise gruptaki bireylerin toplu halde düzenli hareket ettiği hayvan topluluklarıdır. Örneğin göç eden kuş sürüleri gibi.

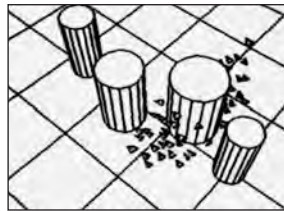
Hayvan kümelerindeki kolektif davranışlarla ilgili bir sebep-sonuç ilişkisini tatarcıklar örneği üzerinden inceleyelim. Tatarcık kümeleri sadece erkek bireylerden oluşur. Uzun antenleri olan bu böceklerin erkeklerinin kanat çırpma hızı dişilerinkinin iki katıdır. Kümeden yayılan yüksek frekanslı sesler, dişileri kümeye çeker.



Tatarcık kümeleri üzerine araştırma yapan bilim insanlarından biri de Standford Üniversitesi'nde çalışan Prof. Dr. Nicholas Ouellette. Finlandiyalı çevrebilimci 1960'lı yıllarda bir ormanda yerel şarkılar söyleyerek dolaşırken tatarcıkların sürekli yoluna çıktıklarını fark etmiş ve bu durumu sesinin böcekleri kendisine doğru çekmesine yormuş. Düşüncesinin doğru olup olmadığından emin olmak isteyen Ouellette, konu hakkında deneyler yapmaya karar vermiş. O sıralar Ouellette'nin yanında çalışan Dr. Rui Ni, tatarcık kümelerini bir mikrofona takip ederek kanat çırpma sırasında çıkan sesleri kaydetmiş. Bu sesler bir hoparlörle böceklerle dinletildiğinde davranışlarında sıradışı şeyler gözlemlenmiş. Ses artırılıp azaltıldığında kümedeki tatarcık yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgenin değiştiği, hoparlörden dışı tatarcık sesi verildiğindeyse kümenin tamamının uçup hoparlörün üzerine konduğu görülmüş.



Prof. Dr. Nicholas Ouellette

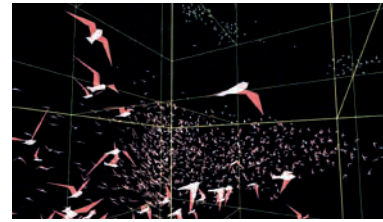




Kuramsal Modeller

Craig Reynolds isimli bir bilgisayar mühendisi, 1980’lerde “Boids” olarak adlandırılan kolektif davranışla ilgili bir program geliştirdi. Adını İngilizcede kuş benzeri anlamına gelen bird-oid ifadesinden alan programın temel çalışma ilkesi gayet basit. Kümedeki her bir birey bir nokta ya da bir parçacık olarak ele alınıyor. Bireyler birbirlerine çok yaklaştıklarında çarpışmamak için birbirlerinden uzaklaşıyorlar, birbirlerinden çok uzaklaştıklarındaysa kümenin içinde kalmak için birbirlerine yaklaşıyorlar. Ayrıca karşı cinsten bireylerden oluşan gruba doğru hareket edebiliyorlar. Parametrelerde ufak değişiklikler yaparak tatarcık, karınca ya da çekirge gruplarındaki davranışların benzetimi yapılabilir.

Boids programı çeşitli sinema filmlerinde hayvan davranışlarını canlandırmak için de kullanıldı. Örneğin *Batman Geri Dönüyor* filminde yarasa sürülerinin hareketleri, *Yüzüklerin Efendisi* üçlemesinde de savaşçıların hareketleri Boids programı kullanılarak canlandırıldı. Ouellette’ye göre Boids programındaki benzer modeller hayvan gruplarının davranışlarını açıklamak için çok basit kalıyor. Çünkü bu modellerin varsaydığının aksine hayvan davranışlarını birkaç parametreye bağlı olarak doğrusal biçimde değişen olgular olarak ele almak doğru değil. Ouellette’ye göre yapılması gereken, önce bir model oluşturup sonra bu modelin ne ölçüde fiziksel dünyayı doğru bir biçimde resmettiğine bakmak değil, tam aksine eldeki verileri analiz ederek bu verileri açıklayabilecek en iyi modelleri oluşturmak olmalı.

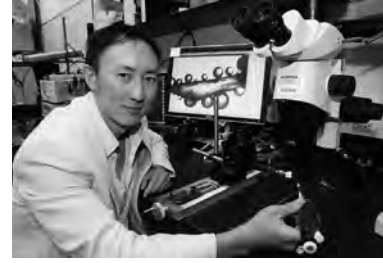


Güncel Araştırmalar

Günümüzde hayvanlardaki kolektif davranışlar üzerine çalışmalar yapan araştırmacılar, konuya bir fizikçi gibi yaklaşarak termodinamikten, malzeme biliminden, parçacık modellemekten ve istatistiksel mekanikten yararlanarak bir çözüm bulmaya çalışıyor. Örneğin Prof. Dr. Nicholas Ouellette'nin laboratuvarında yapılan deneylerde ortam koşullarındaki değişikliklere tatarcık kümelerinin verdikleri tepkiler gözlemleniyor. Saniyede yüzlerce fotoğraf çekebilen kameralar yardımıyla kümelerdeki her bir böceğin hareketleri takip ediliyor. Tatarcık kümelerinin oluşumunu tetikleyen şey ışık olduğu için, laboratuvarında otomatik olarak günde iki kez bir saat süreyle yanan bir lamba düzeneği kurulmuş. Tatarcıkların üzerinde kümelenmediği doğal şeyler -örneğin ağaç kökleri ya da su birikintileri- yerineyse siyah renkli kumaş parçaları kullanılıyor. Lamba her yandığında onlarca tatarcık kumaş parçalarının üzerinde kümeleniyor. Deneylerden birinde yan yana konulan iki kumaş parçası yavaş yavaş ayrıldığında üzerindeki kümenin de ikiye ayrıldığı görülmüş. Bu durum kümenin malzemelerin esnekliğine benzer bir özelliğe sahip olduğu şeklinde yorumlanıyor. Yakın zamanlarda yapılan bir başka deneyse tatarcık kümelerinin sıvı-gaz faz dengesine benzer bir özelliğe sahip olduğunu gösteriyor. Kümenin merkezi kararlı bir yoğun faz gibi, dış kısımlarıysa gaz fazı gibi davranıyor. Tatarcıklar, tıpkı sıvı-gaz dengesindeki moleküller gibi, bu iki faz arasında gidip gelebiliyor.

Georgia Teknoloji Enstitüsü'ndeki laboratuvarında ateş karıncası kümeleri üzerinde çalışmalar yapan Prof. Dr. David Hu, Ouellette ile aynı yaklaşımı takip eden araştırmacılarından biri. Hu ve öğrencileri, yüzden fazla ateş karıncası içeren kümelerin hem katılara hem de sıvılara benzeyen çeşitli özelliklerini keşfetmişler.

YouTube'da ateş karıncalarının katılara ve sıvılara benzeyen özellikleriyle ilgili Hu'nun laboratuvarında çekilmiş çeşitli videolar var. Ateş karıncaları vücutlarını bir araya getirerek yüzen sallar ya da kuleler gibi katılara benzer yapılar oluşturabiliyorlar. Aynı zamanda sıvılar gibi de akabiliyorlar. Örneğin bir videoda ateş karıncaları çaydanlıktan çay bardağına dökülürken görülüyor.



Prof. Dr. David Hu

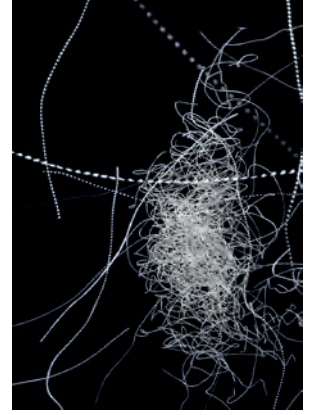
Hu ile birlikte araştırmalar yapan Dr. Craig Tovey ateş karıncaları, bal arıları ve başka canlıların kümeleri ile ilgili modeller kurmaya çalışırken çeşitli sistemlerde ortak olan bazı ilkeler gözlemlemiştir. Birincisi, modeller gelecek ile ilgili tahmin yaparken geçmişte olanlara değil sadece o anki koşullara bakıyor. Bu durum analizleri kolaylaştırıyor. Daha da önemlisi karıncalar, arılar, tatarcıklar, balıklar ve kümeler oluşturan diğer canlılar uzun süreli hafızaya sahip olmadıkları için aynı zamanda mantıklı da. Bu canlıların oluşturduğu kümeler bir sonraki hareketlerini belirlerken yakın çevrelerindeki uyarılara tepki veriyorlar. İkincisi, Tovey rastlantısallığın önemli olduğunu fark etmiş.



Dr. Craig Tovey



Andrea Cavagna, Irene Giardina



Örneğin ateş karıncası kümelerindeki böcekler daire biçiminde, yüzen bir sal yaparken rastgele yönlerde hareket ediyorlar. Bu dairesel yapılarda herhangi bir yönde hareket eden karınca sayısı hemen hemen aynı. Tovey, her bir karınca oluşturulan yapının tamamı hakkında fikir sahibi olmamasına rağmen ateş karıncası kümelerinin karmaşık yapılar inşa edebilmesini rastlantısallıkla açıklıyor.

“Ölçeklendirme yasaları”nın olup olmadığı hayvan kümelerinin davranışlarını belirleyen genel geçer yasaların varlığıyla ilgili bir fikir verebilir. Roma’daki Karmaşık Sistemler Enstitüsü’nde çalışan Andrea Cavagna ve Irene Giardina hayvan kümelerinde ölçeklendirme yasalarının olduğuna dair bulgular elde ettiklerini söylüyorlar. Araştırmacılar tatarcıkları doğal ortamlarında yüksek hızlı kameralarla gözlemlemişler. Sonuçlar, tatarcıklar bir araya gelmeye başladıktan sonra, grup giderek daha büyük ve daha yoğun hale gelirken, tatarcıklar arasındaki etkileşimin hızla arttığını ve yeterli sayıda tatarcık bir yerde toplandığında kümeleşerek

kolektif davranışlarda bulunmaya başladıklarını gösteriyor. Bu durum kümeleşmenin bir “beliren özellik” (gerekli koşullar sağlandığında ortaya çıkan bir özellik) olduğu ve dolayısıyla ölçeklendirme yasalarıyla tanımlanabileceği şeklinde yorumlanıyor. Örneğin bir küme büyürken kümedeki bireylerin sayısının yoğunluğu sabit kalıyorsa kümedeki birey sayısı ile kümenin hacmi arasında bir ölçek yasası vardır. Bu durum kümedeki birey sayısı ya da hacmin biri bilindiğinde diğerinin tahmin edilmesine imkân verir.



<https://animals.howstuffworks.com/insects/fire-ant-rafts-colony-flooding.htm>



Bu tarz ölçeklendirme yasalarının keşfedilmesi, verilerin analiz edilmesi ve tahmin yapılması için çok yararlı olacaktır. Örneğin bir küme hakkındaki bilgileri kullanarak farklı büyüklükteki başka bir kümenin davranışları hakkında tahminler yapmak mümkün hale gelecektir.

Eğer hayvan kümelerindeki her bir bireyin davranışlarını ve bireylerin birbirleriyle etkileşimlerini yönlendiren genelgeçer yasalar varsa da şu an için bilinmiyor. Ancak yapılan araştırmalardan insan toplulukları için de dersler çıkarmak mümkün. Örneğin konser salonlarındaki, üst geçitlerdeki ya da insanların bir araya geldiği diğer ortamlardaki kalabalıkları yönetmek için hayvan sürüleri ve kümeleri hakkındaki bilgilerden yararlanılabilir. Ayrıca karmaşık ağlar tasarlamaya çalışan mühendisler de bu bilgileri kullanabilir. Özellikle kontrol-lü, dağıtık sistemler tasarlama konusunda insanların pek başarılı olduğu söylenemez.

Örneğin kışın soğuk havalarda bir havaalanının kapanması çoğu zaman bir ülkedeki tüm hava taşımacılığını aksatmak ya da bir elektrik direğinde arıza çıkması çok büyük bir alanda elektriklerin kesilmesi için yeterlidir. Hayvan sürüleri ve kümelerindeyse böyle büyük yıkımlara rastlanmaz. Örneğin göç eden bir kuş sürüsünden bir kuşun eksilmesi göçte hiçbir aksamaya neden olmaz. Hareketin yönetildiği bir merkez yoktur ancak yine de düzenli bir biçimde hareket etmeyi başarırlar. Kontrol yukarıdan aşağıya doğru değil, aşağıdan yukarıya doğrudur. İnsan kalabalıklarını yönetmek ya da karmaşık sistemler tasarlamak ve üretmek için hayvan sürüleri ve kümeleri hakkındaki bilgilerden yararlanmak mümkün. ■

Kaynak

Ouellette, Jennifer, "Sounding out swarms", *Physics World*, s. 34, Şubat 2018



Yüzen sal yapan
ateş karıncaları



TÜBİTEM
KONFERANSI 2018

Geleceğimiz için Bilim Merkezleri

2. Türkiye Bilim ve Teknoloji
Merkezleri Konferansı

11 - 12 Eylül 2018

Merinos Atatürk Kültür ve Kongre Merkezi
Bursa

Ayrıntılı bilgi ve kayıt için:
www.tubitemkonferansi.org



Plastikler

Dünya'yı Nasıl Değiştiriyor?

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**Plastik denildiğinde aklınıza ne geliyor?
Alışveriş poşetleri, su şişeleri, oyuncaklar...**

**Ancak hayatımızın neredeyse
her alanında kullandığımız bu malzemeler
çoğunlukla doğada kendiliğinden
yok olmuyor.**



Plastik yapay olarak üretilen bir polimer türüdür ancak günlük hayatta çoğunlukla polimer kavramı yerine kullanılır. Polimerler ilk kez 1907’de yapay olarak üretildi. 1950’li yıllardan itibaren ise polimerlerin üretimi hızla artmaya başladı. Polimerler şekillendirilebilmeleri, elektrik ve ısı yalıtkanlığı sağlamaları, darbe-

lere karşı dayanıklı, düşük maliyetli, esnek ve hafif olmaları gibi özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanılıyor. Tarih öncesi dönemlerde insanların araç gereç ve eşya yapımında kullandıkları malzemeler o döneme isimlerini vermişti. Biz de benzer şekilde yapay polimerlerin keşfinden sonraki dönemi Polimer Çağı ya da Plastik Çağı olarak isimlendirebiliriz.





Polimerler çok sayıdaki küçük molekül parçalarının birbirine bağlanmasıyla oluşan çok uzun moleküllerdir. Giysilerimizin üretildiği kumaşlar, elektrik kablolarının dış kaplamaları, motorlu araçların tekerlekleri, su boruları ve daha birçok eşya polimerlerden üretiliyor. Polimerler 1900'lü yılların başında yapay olarak üretilmeye başlansa da doğal olarak bulunan birçok polimer türü var. Örneğin DNA molekülü, bitkilerin yapısında bulunan selüloz, nişasta, doğal kauçuk doğada bulunan polimerden bazıları.

Günlük hayatta en yaygın kullanılan polimerlerden bazıları polietilen (PE), polipropilen (PP), polistiren (PS), polietilen tereftalat (PET) ve polivinil klorürdür (PVC). Su, süt, içecek, deterjan ve başka sıvıların paketlenmesinde kullanılan plastik şişeler genellikle PE, PET ve PP'den üretilir. Köpük bardak ve tabaklar ile özellikle elektronik cihazların darbelerden korunması amacıyla paketlenmede kullanılan köpük malzemeler ise polistirenden yapılır.

Dünya üzerinde her yıl yaklaşık 300 milyon ton plastik üretiliyor. Ancak yaygın olarak kullanılan plastiklerin hiçbiri doğada kendiliğinden parçalanarak yok olmuyor. 2017'de yapılan bir araştırmada bugüne kadar üretilmiş ve ömrünü tamamlamış plastiklerin sadece %9'unun geri dönüştürüldüğü belirlendi. Bu nedenle plastiklerin çok miktarda üretilmesi ve yaygın olarak kullanılması çevreyle ilgili ciddi endişelere yol açıyor.

Organik bir maddenin doğada mikroorganizmalar aracılığıyla kimyasal değişim geçirerek daha basit kimyasal maddelere dönüşmesi biyolojik parçalanma olarak isimlendirilir. Örneğin pazardan aldığınız bir domatesi düşünün. Domatesin birkaç gün sonra yumuşadığını, renginin değiştiğini, üzerinde küfler oluştuğunu görürsünüz. Çürüme olarak bildiğimiz bu süreç aslında biyolojik parçalanmadır. Ancak plastiklerin doğada biyolojik olarak parçalanma hızları çok yavaştır. Bu, plastiklerin dayanıklı ve uzun ömürlü malzemeler olması açısından istenen bir özelliktir, ancak çevreyle ilgili sorunlara sebep olur.

Biyolojik parçalanmanın yanı sıra ısı, ışık, oksijen gibi faktörler de plastiklerin yapısını değiştirir. Örneğin morötesi dalga boyundaki ışık, plastiklerin daha kırılgan hale gelmesine ve parçalanarak mikro ölçekteki çok küçük plastik parçacıklarının oluşmasına yol açar.

Kauçuk ağacı (*Hevea brasiliensis*)





**Plastiklerin
geri dönüşüm
simgeleri**



**Polietilen
tereftalat**



**Yüksek
yoğunluklu
polietilen**



**Polivinil
klorür**



**Düşük
yoğunluklu
polietilen**



Polipropilen



Polistiren



Diğer

Peki, Plastik Çağ'ında Dünyamız Nasıl Değişti?

Ömrünü tamamlayan plastikler çöp depolama alanlarında ya da doğada birikiyor. Bu süreçte ısı, ışık ya da fiziksel etkiler nedeniyle parçalanarak farklı boyutlarda plastik parçaları oluşabiliyor.

Plastik atıkların çoğunlukla şehirlerde üretildiğini, bu nedenle plastik kirliliğinin nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde yaşayan canlılar için sorun oluşturduğunu düşünebilirsiniz. Ancak bugüne kadar yapılan araştırmalar plastik atıkların rüzgâr, su yolları, akıntılar ve gelgitler ile çok uzak bölgelere taşındığını gösteriyor.

Plastik atıkların bulunduğu, ulaşılması zor yerlerden biri okyanuslar. Yapılan bir araştırma dünya genelinde üretilen plastiklerin %1,5-4,5'inin okyanuslara taşındığını gösteriyor. Okyanus yüzeyindeki plastik parçacıklarının miktarı ise okyanuslara giren plastik miktarından çok daha az. Yani okyanuslardaki plastik atıkların büyük kısmı kayıp. Bilim insanları mikro ölçekteki plastik parçacıklarını deniz canlılarının yediğini, böylece plastik atıkların besin zincirine dahil olduğunu düşünüyor.

Günümüzde okyanusların dünyanın plastik çöp toplama alanlarına dönüştüğü söylenebilir. Sonuçları 2014'te *Earth's Future* dergisinde yayımlanan araştırmada ise bilim insanları Kuzey Kutup Bölgesi'ndeki deniz buzullarında plastik parçacıklarına rastladı. Araştırmacılar aldıkları buzul örneklerini laboratuvarında eritti, filtre etti ve elde ettikleri kalıntıları mikroskopla inceledi. Sonuçta deniz buzullarının içinde mikro ölekte plastik parçacıklarının bulunduğu anlaşıldı.

Kuzey ve Güney Atlantik (1-3), Kuzey ve Güney Pasifik (4-5) ve Hint (2) okyanuslarında, okyanus akıntıları sonucu oluşan beş büyük okyanus döngüsü vardır. Okyanus bilimciler okyanuslardaki plastik atıkların bu bölgelerde yoğunlaştığını öngörüyor.

Bunlardan en büyüğü Kuzey Pasifik'teki "Büyük Pasifik Çöp Alanı" olarak isimlendirilen bölge.

Türkiye'nin yüzölçümünün yaklaşık iki katı genişliğindeki alanda 80.000 ton (1,8 trilyon adet) plastik atık olduğu tahmin ediliyor.

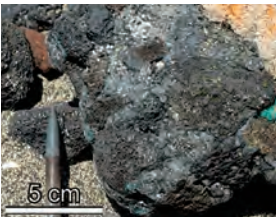
Bu değer daha önce tahmin edilen değer 4-16 katı. Sonuçlar okyanuslardaki plastik atıkların miktarının katlanarak arttığını gösteriyor.



Okyanus akıntılarıyla dünyanın en uzak ve ıssız bölgelerine taşınan, buzulların içinde hapsolan plastiklere kayaçların içinde de rastlandı. Bilim insanları 2014 yılında Hawaii Adası kıyılarında plastik parçacıkları, volkanik kayaç, deniz kumu ve deniz canlılarının kabuklarının bir araya gelmesiyle oluşan yeni bir kayaç türü keşfetti.

Bu bilgiler plastik atıkların insanlar, diğer canlılar ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerinin küresel ölçeğe olduğunu gösteriyor. İnsan kaynaklı etkinlikler doğada kalıcı izler bırakmaya devam ediyor.

Plastiklerin sebep olduğu çevreyle ilgili problemlerin üstesinden gelmek için plastiklerin geri dönüşüm sürecini daha verimli hale getirmeye, tekrar tekrar geri dönüş-türülebilir ve biyolojik olarak parçalanabilir özellikte plastiklerin geliştirilmesine yönelik araştırmalar devam ediyor. ■



Kaynaklar

<https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/bakelite.html>

Geyer, R., Jambeck, J. R., Law, K. L., "Production, use, and fate of all plastics ever made", *Science Advance*, Cilt 3, Sayı 7, Makale no: e1700782, 2017.

Kubowicz, S., Booth, A. M., "Biodegradability of Plastics: Challenges and Misconceptions", *Environmental Science & Technology*, Cilt 5, Sayı 21, s. 12058-12060, 2017.

Webb, H. K. ve ark., "Plastic Degradation and Its Environmental Implications with Special Reference to Poly(ethylene terephthalate)", *Polymers*, Cilt 5, Sayı 1, s. 1-18, 2013.

Obbard, R. W. ve ark., "Global warming releases microplastic legacy frozen in Arctic Sea ice", *Earth's Future*, Cilt 2, Sayı 6, s. 315-320, 2014.

Jambeck, J. R. ve ark., "Plastic waste inputs from land into the ocean", *Science*, Cilt 347, Sayı 6223, s. 768-771, 2015.

Cózar, A. ve ark., "Plastic debris in the open ocean", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Cilt 111, Sayı 28, s.10239-10244, 2014.

<https://oceanservice.noaa.gov/facts/gyre.html>

Lebreton L. ve ark., "Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic", *Scientific Reports*, Cilt 8, Makale no: 4666, 2018.

Corcoran, P. L., Moore, C. J., Jazvac, K., "An anthropogenic marker horizon in the future rock record", *GSA Today*, Cilt 24, Sayı 6, s. 4-8, 2014.

Biyol m

Dr. Özlem Kılıç Ekici [T B TAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim ve Teknik Ağustos 2018

İşıldayan Canlılar, Biyolojik Işıldama

Bioluminesans

Ateşböceklerinin yaz gecelerini aydınlatan ışıklı dansları, avını başından sarkan ışıklı bir diken sayesinde yakalayan fener balığı, denizlerde yakamoz dediğimiz olayı gerçekleştiren tek hücreli canlıların su yüzeyindeki muhteşem dansı, denizanalarının ışıldayarak denizin derinliklerinde süzülmesi.

Doğa yanıp sönen, parlayan, ısıltılarıyla göz kamaştıran organizmalarla donanmış halde.

Yaşadığımız dünyada ve özellikle denizlerde bu canlılardan bol miktarda var.

Peki bu canlıları diğer canlılardan farklı kılan ne?

Cevap çok basit:

Biyolojik olarak ışık üretebilme yeteneği.

Biyoluminesans yani enzimler denetiminde oluşan bir kimyasal tepkime sonucunda ısı yerine açığa çıkan “soğuk ışık”.

Doğal ve rengârenk bir canlılık.

İşıldayan canlılar, ister karada olsun

ister denizin derinliklerinde,

pırıltılarıyla doğanın akıl almaz güzelliğine

eşlik ederek yaşadığımız dünyaya

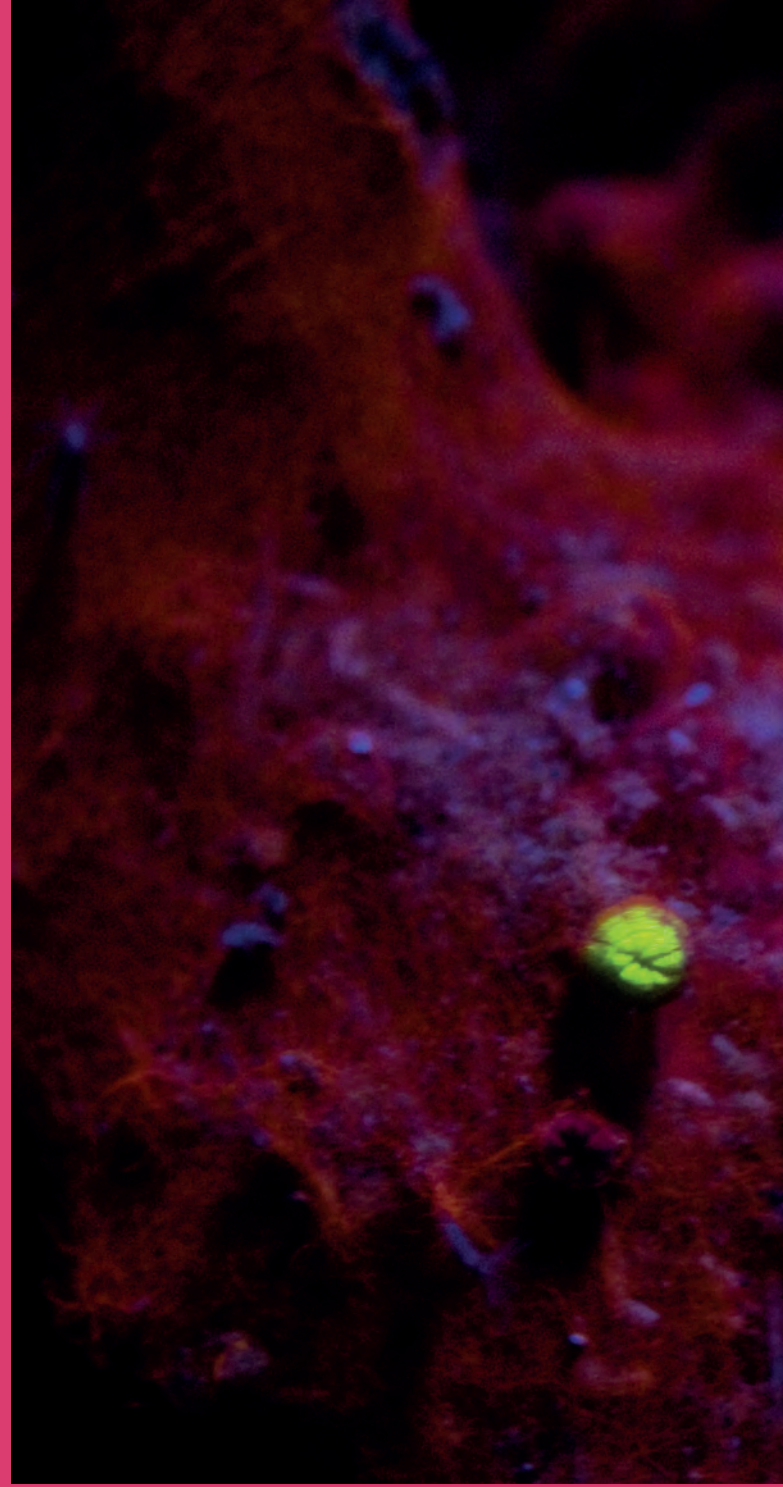
renk katıyorlar.

Bazı canlılar biyolüminesans denilen bir kimyasal tepkime sonucunda kendi ışıklarını üretir ve yayar. Ateşböcekleri, ışıldayan larvalar yani kurtçuklar, fener balığı, bazı denizanasları, ahtopotlar, mürekkep balıkları, mercanlar, bazı mantarlar ve mikroorganizmalar bu tür ışık yayan canlılara örnek gösterilebilir. Peki bu canlıların kendi ışıklarını üretmesini ve yaymasını sağlayan şey nedir? Bu süreçten sorumlu olan şey aslında enerji. Çoğumuzun bildiği gibi kimyasal enerji ısı olarak açığa çıkabilir, tıpkı yediğimiz besinlerin vücut ısısına dönüşmesi gibi. Ama biyolüminesans canlılarda kimyasal enerji ışık olarak açığa çıkıyor.

Biyolüminesans kimyasal tepkime sonucu oluşan lüminesansın yani ışıldamanın canlılar tarafından oluşturulan bir çeşidi. Dışarıdan UV ışık kaynağı ile uyarılmaya gerek duymadan, kendiliğinden ışık üretme ve yayma olayı. Floresansın, fosforesans ya da ışığın yansımaları ile karıştırılmaması gerekiyor. Derinsu deniz canlılarının yaklaşık % 90'ı biyolüminesans özelliğine sahip. Bu canlıların birçoğunun yaydığı ışık mavi ve yeşil ışık tayfına ait, yani deniz suyunda kolayca iletilebilen dalga boyları aralığında. Bazı çenesiz balık türlerinin kırmızı ve kızılötesi ışık yaydığı da biliniyor. *Tomopteris* cinsine ait balık türleri ise sarı ışık yayıyor. Biyolüminesans canlıların bazı türünün gece karanlıkta daha belirgin parladığı biliniyor.

Biyolüminesans özelliği karada yaşayan canlılarda deniz canlılarına göre daha ender görülüyor. En bilinen örnekler ateş böcekleri ve ışıldayan kurtçuklar. Bazı böcekler, böcek larvaları, halkalı solucanlar ve eklembacaklılar da ışık yayıyor. Bazı fungus cinslerinin sporları, bakteriler ve özellikle şapkaklı mantarlar da ışıldıyor.

Deniz yüzeyinin sanki üzerinde bir süt katmanı varmış gibi, beyazı andıran bir ışıkla ışıldaması, uzaydan çekilen uydu fotoğraflarında bile belirgin bir şekilde, özellikle de Hint Okyanusu'nda, görülüyor. Bu tür yoğun, beyazımsı ışıldamanın biyolüminesans özelliğine sahip deniz bakterileri (*Vibrio harveyi*) tarafından oluşturulduğu söyleniyor. Bu tür bakteriler özellikle popülasyon (ortamdaki bakteri hücrelerinin sayısal değeri) belli bir yoğunluğa ulaştığında dışarıdan bir uyarana gerek kalmadan sürekli ışıldıyorlar ve bu olay uydu fotoğraflarıyla görüntülenebiliyor.



Denizlerde yakamoz meydana getiren tek hücreli, çift kamçılı planktonlar (*Dinoflagellates*) özellikle bazı bölgelerde geceleri çok belirgin ışık saçıyor ve insanların ilgi odağı oluyorlar.

Özellikle *Noctiluca* cinsi fitoplanktonlar gündüzleri denizde kırmızı adacıklar oluştururken, gece olduğunda parlak mavi ışık yaymaya başlıyor. Bu göz alıcı mavi sadece suda herhangi bir hareket meydana geldiğinde ortaya çıkıyor ve bu etki de en fazla kıyıya vuran dalgalarda görülüyor.



Biyolüminesansın Kimyası

Biyolüminesans, kimyasal ışıldamanın (kemilüminesans) doğal olarak oluşan bir çeşidi yani enerjinin kimyasal bir tepkime neticesinde ışık olarak açığa çıkması. Biyolüminesans organizmalar bir renk maddesi proteini olan lüsiferini ve lüsiferaz enzimini üretir. Lüsiferin oksijenle tepkimeye girerek ışık oluşturur. Lüsiferaz enzimi katalizör olarak rol oynayarak tepkimeyi hızlandırır. Tepkimeye bazen kalsiyum iyonları ve ATP (adenozin trifosfat) gibi faktörler de dahil olur. Kimyasal tepkime hücrenin içinde ya da dışında gerçekleşebilir. Bakterilerde biyolüminesans ile ilgili genlerin ifade edilmesi Lux operonu (genlerin ifade edilmesinin düzenlenmesini denetleyen kalıt bölgesi) tarafından kontrol edilir. Biyolüminesans canlıların “soğuk ışık” ürettiğinden bahsettik. Bu ışığın soğuk olarak adlandırılmasının nedeni, kimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan enerjinin yaklaşık % 98’inin ışık halinde dışarı verilmesi, % 2’sinin de ısı olarak yitirilmesi. Yani ısı halinde enerji kaybı yok denecek kadar az. Klasik ampullerin oluşturduğu ışık akkor dediğimiz mekanizma sayesinde oluşuyor. Ampullerin içindeki tel çok ısınır ve ışığı yansıtır. Işığın bu şekilde oluşturulması için bu kadar fazla ısı üretilmesi çok fazla enerji kaybına sebep olur. Günlük hayatta kullanılan elektrik enerjisinin floresan lambalarda % 75’i ışık, % 25’i ısı, klasik ampullerde ise % 25’i ışık, % 75’i ısı olarak açığa çıkıyor. Anlayacağınız biyolüminesans yani ışıldayan canlılar enerjilerini çok verimli kullanıyor.

Doğanın Biyolüminesansı: İlginç Canlılar

Biyolüminesan canlıların ışık üretmesinin ve yaymasının temel nedenleri arasında üreme, cezbetme, avlanma, yiyecek bulma, iletişim kurma, kamuflaj, savunma, korunma, yol bulma, taklit ve yardım çağırma geliyor.

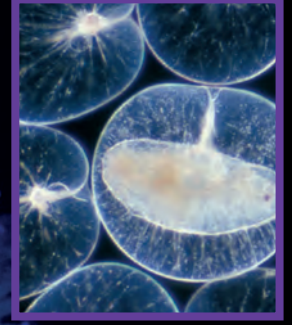
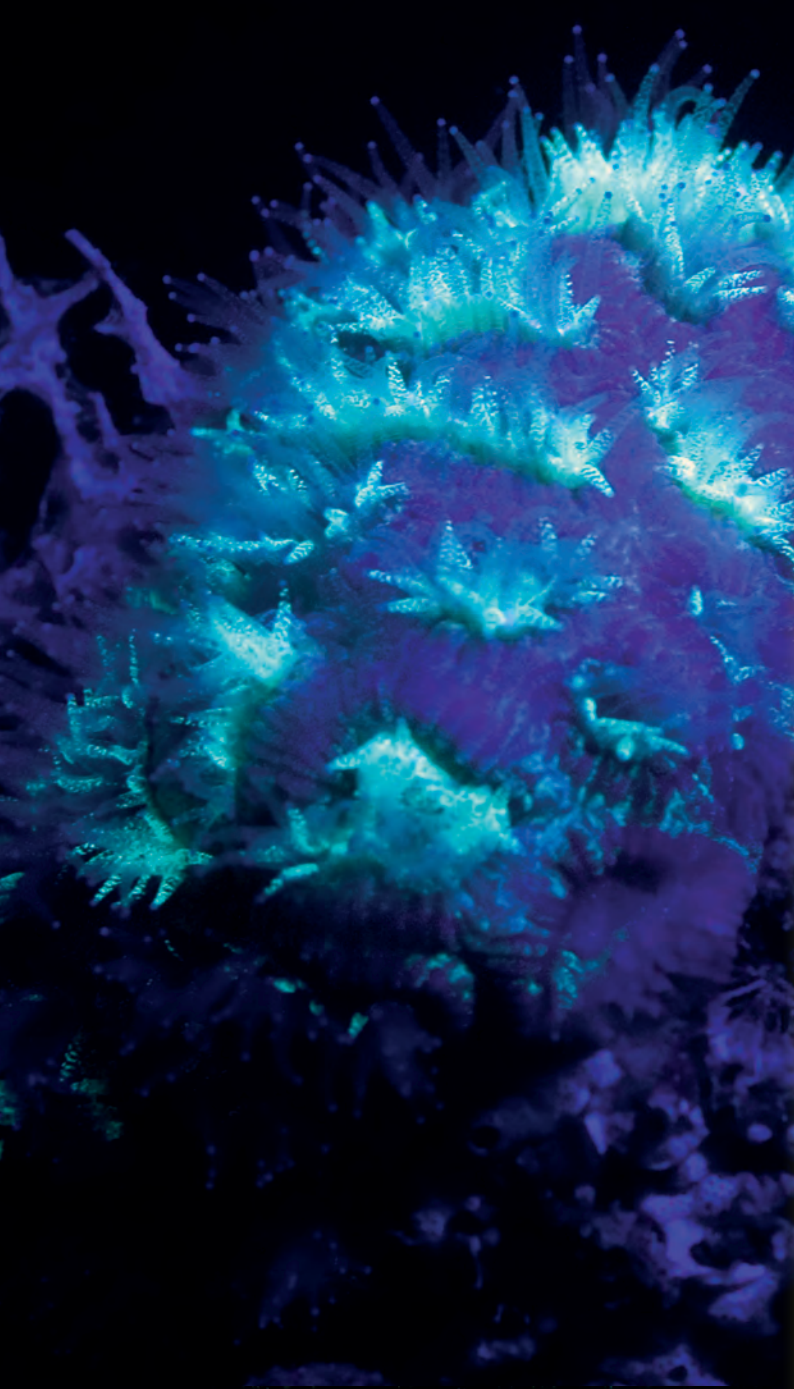
Ateşböceklerinin erkekleri ılık yaz gecelerinin karanlığında kendilerine uygun eşi bulmak amacıyla ışık saçar. Vücudu çok yassı, kafası ve ağzı büyük olan fener balığının sırtında iki yüzgeç ve dikenler vardır. Bu dikenlerden biri diğerlerinden çok daha uzundur ve balığın ağzının önüne kadar sarkar. Bu dikenin ucunda bulunan ve fener balığı ile ortak yaşayan bakteriler, ışık üretir. Özellikle dişi fener balıkları fenerlerini olta gibi kullanarak, ışığa dolayısıyla tam ağızlarının önüne gelen küçük balıkları avlar. Aslında fener balığı tüm canlılar içinde hem kendi ışığını üreten hem de ortak yaşadığı bakteriler sayesinde ışık yayan tek balık türü. Sırtındaki dikenler balığın kendi ürettiği ışığı yayıyor, dikenlerden en uzun olanının ucundaki organı ise ışıldayan bakteriler aydınlatıyor.

Bir diğer balık cinsinin de gözlerinin altındaki torbacı benzeri organlarda ışıldayan bakteriler bulunuyor ve balığın gözleri tıpkı bir ampul gibi ışık saçıyor. Balık bu ışığı avcılarından korunmak, iletişim kurmak ve avını kolayca yakalamak için kullanıyor. Başka deniz canlıları da avcılarını korkutmak ve kaçırmak için parlak ışık saçıyor. Yakamozu gerçekleştiren planktonlar ise sadece bir hareket hissettiklerinde ışıldayarak kendilerini rahatsız eden küçük balıkları avlayacak daha büyük avcı balıkları cezbetmeye çalışıyor, bu da bir çeşit savunma ve korunma mekanizması. Mürekkep balığının ise sadece vücudunun alt kısmı ışıldar, bu da balığın bulunduğu ortamın rengine uyum sağlayarak saklanmasını kolaylaştırır.



Doğada gözlenen ilginç bir diğer biyolüminesans örneği de ışıldayan kurtçuklar. Nehir ve dere yataklarında yaşayan küçük sinekler yumurtalarını yakınlardaki nemli mağaraların ya da oyukların tavanına bırakır. Bu yumurtalardan çıkan kurtçuk şeklindeki larvaların kuyrukları ışıldar ve parlar. Özellikle de larvalar acıktığında kuyrukların ışıltısı artar. Larvalar ışıldayan kuyruk uçlarından yapışkan bir sıvı salgılar, bu sıvı tıpkı uzayan sarkıtlar gibi mağaranın tavanından aşağıya doğru sarkar. Bu ışıltıya doğru uçan başka böcekler bu yapışkan tuzaklara takılır ve larvanın yemi olur. Acıkmış olan larva sarkıtlara yapışan böcekleri yemek için bu sarkıtların üzerinden aşağıya doğru kayarak hareket eder. Yeni Zelanda'daki Waitomo Mağarası bu açıdan turistlerin büyük ilgisini çekiyor. Işıldayan larvaların oluşturduğu sarkıtları görmek isteyenler akın akın bu mağarayı ziyaret ediyor, surf bunun için özel turlar düzenleniyor.





Lüminesans: Işıldama

Bazı maddeler bir dış kaynaktan aldıkları enerjinin bir kısmını, kendi ısıları değişmeksizin, elektromanyetik ışıma olarak yayar. Işık veren maddelere lüminesan madde denir. Bunun diğer elektromanyetik ışınlardan temel farkı, ışıldayan maddenin ısısında bir değişme olmamasıdır. Bu yönüyle ışıldama, “soğuk ışık” olarak da adlandırılır. Dış uyarı elektrik akımı, biyokimyasal tepkime, ışık, X-ışını veya morötesi ışın olabilir. Lüminesan maddenin atomlarındaki uyarılan dış yörünge elektronları, yüksek enerjili konuma geçer. Uyarılan elektronlar, normal konumlarına döndüğünde, elektromanyetik radyasyonu görünür ışık şeklinde açığa çıkarır. Bir atomun ışımasının frekansı, elektronun çekirdek çevresindeki dönüş frekansına bağlıdır. Farklı atomların dış elektron kabuğu farklı olduğu için salınan ışımanın frekansı da değişik olacaktır. Elektron çekirdeğe yakınsa dönüş frekansı artacak, bunun sonucunda da yayılan ışımanın frekansı yüksek olacaktır. Başka bir deyişle, açığa çıkan ışığın dalga boyu (yani rengi) her lüminesan madde için farklı olabilir.

Işıldamanın tetikleyici enerji kaynağına göre farklı çeşitleri var:

Isıl ışıldama (Termolüminesans)

Optik uyarmalı ışıldama

Sürtünmeyle ışıldama (Tribolüminesans)

Kimyasal tepkime sonucu ışıldama (Kemilüminesans)

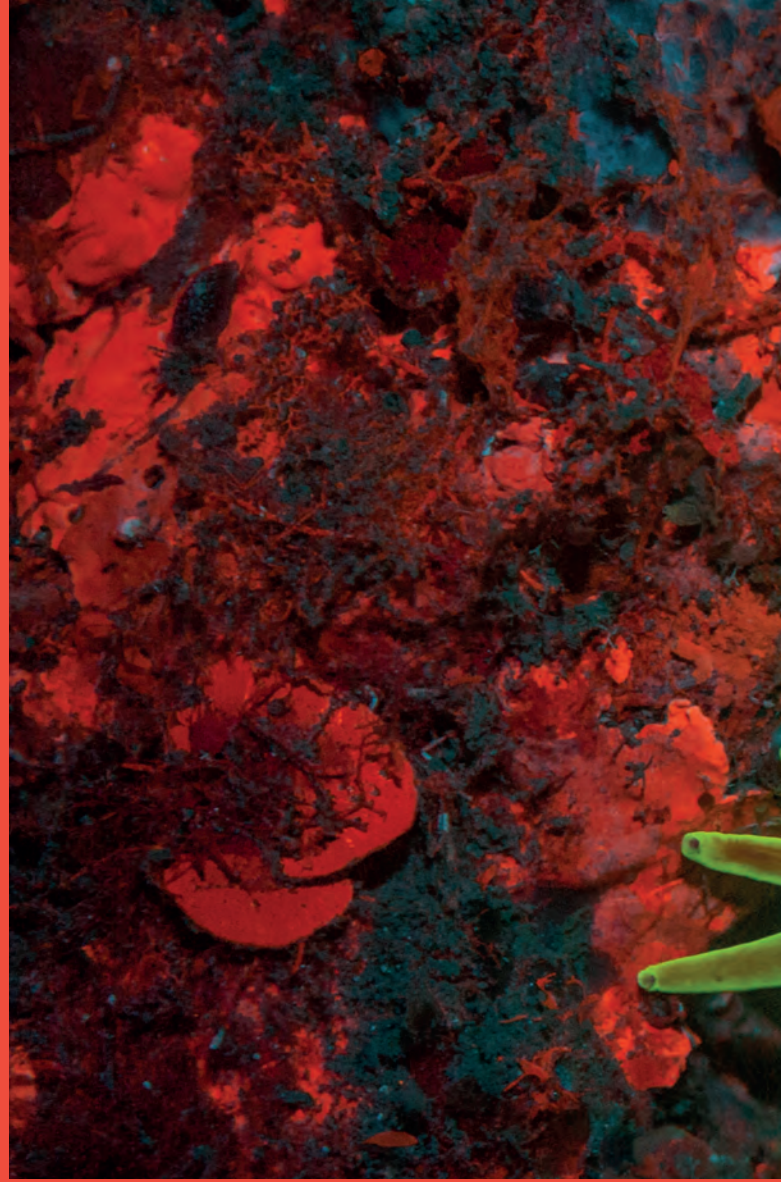
Elektriksel ışıldama

Radyo ışıldama

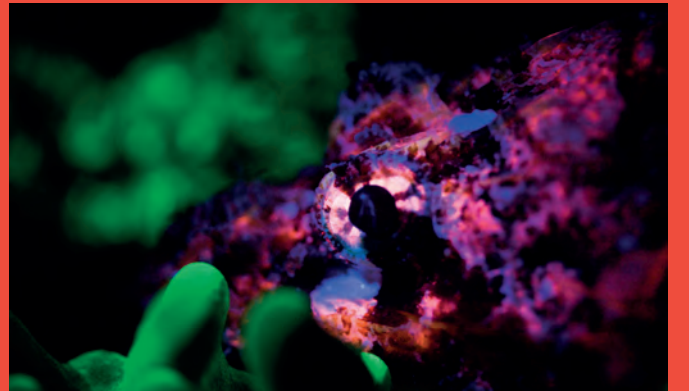


Biyolüminesans ve Biyofloresans Aynı Şeyler mi?

İkisi de canlılarda görülüyor. Biyolüminesansta canlının kendisi ışığın kaynağı yani canlının vücudundaki kimyasal maddeler elektronları uyararak ışığı oluşturuyor. Işığın yayılması için dışarıdan bir UV ışık kaynağı tarafından uyarılmaya ihtiyaç yok. Biyofloresans ise dışarıdan gelen uyarının (bu uyarı görünür ışık, X-ışını, morötesi ışın olabilir) emilip anında geri salınması ile gerçekleşiyor. Aslında atom düzeyinde iki mekanizma birbirine benziyor. Her iki durumda da elektronların uyarılma sonucu hareketlenerek enerji ile yüklenmesi ve bunu takiben tekrar normal konuma geçmeleri sırasında ışığın yan ürün olarak meydana geldiğini görüyoruz. İki mekanizma arasındaki fark tetikleyici faktörlerde. Biyolüminesansta tetikleyici olan şey lüsiferin/lüsiferaz kompleksi ve bu etkileşime oksijenin de dahil olmasıyla ortaya çıkan kimyasal tepkime. Lusiferin proteinleri yüklü hareketli elektronlar halinde enerjiyi depoluyor. Bu elektronlar bağlarından lusiferaz enzimi sayesinde kopuyor. Serbest kaldıklarında daha az enerji dolu oluyorlar ve bu enerjilerini foton ya da ışık şeklinde açığa çıkarıyorlar. Biyolüminesans özellik gösteren tüm canlılarda aynı tip kimyasal tepkime görülüyor. Biyofloresans ise organizmadaki renk maddesinin dış kaynaktan ışığı emmesi neticesinde oluşuyor. Bu renk maddesi, tek bir rengin belli dalga boylarındaki ışığını emiyor ve bunu farklı bir renk olarak dışarı yansıtıyor. İşlem sırasında enerjinin bir kısmı ısı olarak kaybediliyor. Bu nedenle açığa çıkan ışığın enerjisi düşük ama dalga boyu emilen ışıktan daha yüksek oluyor. Bu dalga boyunda meydana gelen değişim, farklı renklerin oluşmasını sağlıyor.



Örneğin Karayip Denizi'ndeki mercan adalarının ışık kaynağı Güneş'tir. İçerdikleri renk maddesinin özelliğine bağlı olarak, mercanlar güneş ışığını soğurduklarında ısıtıl mavi, kırmızı, çivit mavisi, yeşil, sarı, turuncu floresan renkler, ancak mercanların üzerlerine kuvvetli bir ışık kaynağı tutulduğunda yansır. Biyofloresans organizmalar biyolüminesanslara oranla daha zengin renkli ışık yayar.





Aequorea victoria türü denizanasında ise hem biyoluminesans hem de biyofloresans özelliği bulunuyor. Bu canlılarda görme ve işitme duyuları gelişmemiş. Herhangi bir cisime süründüklerinde, dürtüklendiklerinde ya da seyir halindeyken vücutları ışıdamaya başlıyor. Küçük ışık organlarının içindeki aequorin proteini sayesinde gerçekleşen kimyasal tepkime sonucunda (biyoluminesans) mavi ışık oluşur, sonrasında yeşil floresan proteini (GFP-Green Fluorescent Protein) bu ışığı bir uyarı olarak alır ve yeşil ışık olarak ortama salar (biyofloresans).



İşıldayan Proteinler ve Biyoteknoloji

Deniz anasının vücudunda ürettiği bir floresan molekül olan yeşil floresan proteini (GFP) 238 aminoasitten meydana gelir. Bu 238 molekülün meydana getirdiği üç boyutlu yapı, başka bir proteine, moleküle veya kimyasal tepkimeye ihtiyaç duymadan etrafına floresan yeşil ışık verir. Bu özelliğinden dolayı özellikle moleküler biyoloji, biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve biyomedikal alanlarda çalışan bilim insanlarının bir hayli ilgisini çekmiş.

Bu protein üzerinde pek çok çalışma yapılmış ve mercanlardan sadece yeşil değil başka renklerde de (kırmızı ve mavi) ışık verebilen proteinler elde edilmiş. Ayrıca yalnızca mavi ışıkla değil, morötesi ışıkla da uyarılan ve etkinleşen floresan proteinler kullanılmaya başlanmıştır. Bu proteinler sayesinde, canlı dokularda ve hücrelerde ne tür biyolojik etkinlikler olduğu daha kolay anlaşılmasına başlanmıştır. Örneğin kök hücrelerin nasıl özelleştiği, beyin hücrelerinin nasıl birbirleriyle iletişim kurduğu gibi konularda araştırmalar başlatılmış.

DNA ve protein araştırmalarında farklı renklerdeki floresan proteinlerin kullanılması molekül görüntüleme tekniklerinin daha verimli kullanılmasına imkân tanımıştır. Yeşil floresan proteini, canlı hücreler içinde işaretleyici gen olarak da kullanılabilir. Bakteri, maya hücreleri, bazı bitkiler, zebra balığı, fareler, maymunlar ve kediler üzerinde yapılan deneyler olumlu sonuçlar vermiştir. Bu canlılara genetik mühendisliği yöntemleri ile floresan proteinini kodlayan gen aktarılmıştır. Genetik yapılarına eklenen bu kod gereğince floresan proteini sentezleyen canlılar, kullanılan floresan proteininin cinsine göre mavi veya morötesi ışığa maruz bırakıldıklarında yeşil ışık saçarak parlıyor. GFP sayesinde tıbbi araştırmalarda genlerin işaretlenmesi ve kritik gen dizilimlerinin belirlenmesi çalışmaları da hız kazanmış. Aynı şekilde kanserli hücrelere bağlanması sağlanan floresan proteini sayesinde ameliyat sırasında kanserli hücrelerin gözle görülür hale gelebileceği ve ameliyatların çok daha hassas bir şekilde yapılabileceği söyleniyor. Kanser yanı sıra sinir dokusunun bozulmasıyla ortaya çıkan birtakım rahatsızlıkların tespiti, HIV araştırmaları gibi daha birçok alanda bu protein kullanılıyor.

Biyoluminesans ortak simbiyotik yaşam, popülasyon dinamiği, bakteri hücrelerinin birtakım sinyal molekülleri sayesinde birbirleriyle iletişim kurması gibi çalışma alanlarında model olarak kullanılmış.

Devam eden çalışmalar gelecek vaat ediyor. Biyoluminesan canlıların ışık yayan organlarının işleyiş mekanizmaları ve yapılarından ilham alınarak bazı endüstriyel tasarımlar geliştirilmeye çalışılıyor. Geceleri yol kenarlarını aydınlatacak biyoluminesan ağaçlar, sadece suya ihtiyacı olduğu zaman ışıldayacak bitkiler, gıdalardaki bakteri buluşmalarını kolayca tespit etmeye yarayacak yöntemler önerilen çalışmalar arasında yer alıyor. ■



Kaynaklar

<http://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-marine-120308-081028>
<http://www.amnh.org/creatures-of-light/>
<http://blogs.scientificamerican.com/anthropology-in-practice/2012/03/29/let-there-be-living-light-bioluminescence-in-nature/>
<http://science.howstuffworks.com/environmental/life/zoology/all-about-animals/bioluminescence.htm>
http://en.wikipedia.org/wiki/Green_fluorescent_protein
<http://en.wikipedia.org/wiki/Bioluminescence>
<http://www.lifesci.ucsb.edu/~biolum/organism/milkysea.html>

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu

ARDIŞIKLAR

Ardışıklar oyunu, Latin karelerinden ilham alarak hazırladığım bir soru türü. Bu mantıkla hazırlanmış o kadar çok tür var ki artık zekâ oyunları dünyasında bu soruları Latin karesi temelli oyunlar başlığı altında topluyoruz. Latin karesi temelli oyunların kuralları genellikle basit olsa da çözüme giden yol pek kolay olmaz. Hücrelere olasılıkları not almak ve bu ipuçlarını değerlendirmek temel bir çözüm yöntemidir. Bunun dışında her soru türü için kurallara, boyuta, kullanılan sayılara bağlı çeşitli çözüm yöntemleri bulursunuz. Bu oyunları keyifli, eğlenceli kılan da belirli bir formüle dayanarak çözülme-leri değil, her aşamasında düşünerek yaptığınız bu keşiflerdir. Bu keşiflere örnek olması için Ardışıklar oyununda da kullanabileceğiniz bir yöntem anlatayım. Rakam gruplarının -hücre sayılarına bağlı olarak- hangi rakamları muhakkak içereceğini bulabilirsiniz. Örneğin dört hücrelik bir grup için olası rakamlar 1234, 2345, 3456 veya 4567 olacaktır. Bunların hepsinde muhakkak bir tane 4 olduğunu fark etmişsinizdir. Yani hiç rakam içermese bile her dördü grupta muhakkak bir tane 4 olacağını artık biliyorsunuz. İyi oyunlar!

Ardışıklar Oyununun Kuralları

Boş kareleri satır ve sütunlarda 1'den 7'ye kadar rakamları en fazla birer kez kullanarak doldurun.

Siyah karelerle ayrılmış gruplardaki rakamlar ardışık olmalıdır ancak rakamların sırası karışık olabilir (örneğin 2, 1, 3, 4).

7	6		1	4	3	2
	5	4	2	3		1
2	4	3		5	6	
5		1	3	2		4
1	3	2	4		5	6
3	2		6	7	4	5
4		7	5	6		3

Örnek Çözüm

			6			
		4				
			1			
3		2				
					7	
				5		

2					5	
				4		6
		7				
			5			
		4				
	7					2

						3
	4					
3						
				5		
	3		5			

	6				1	
3		2			7	
						5
	4		6			

4						
					3	
						3
		7				

1

2

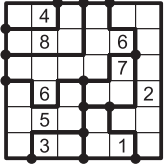
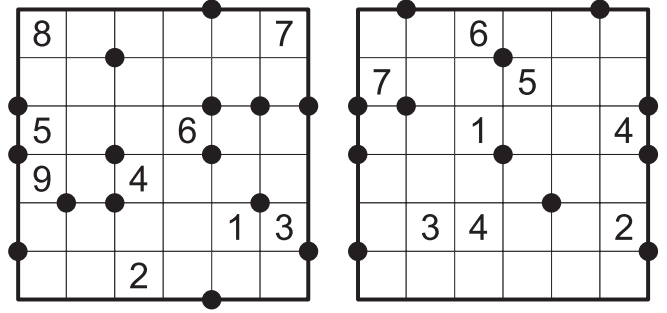
Ödüllü soru

Ok olan satırların içeriğini yazın. Örnek için ilk satır 76, 1432 şeklinde yazılmalıdır.

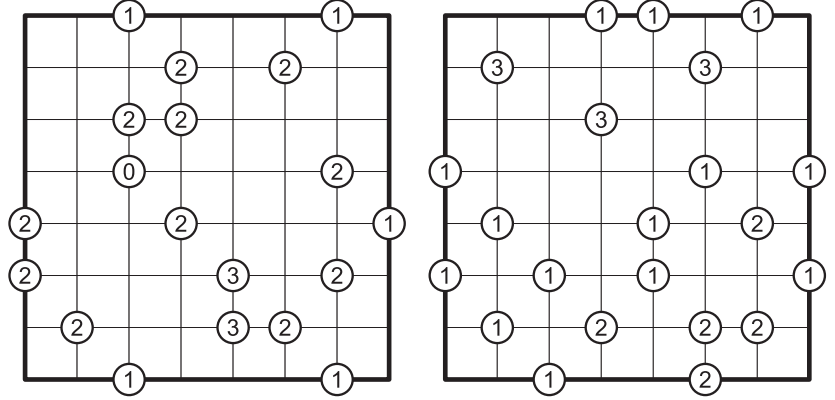
▼
Ardışıklar sorusunu çözüp ok olan satırların içeriğini yazıp ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Tipta Çığır Açan Buluşların Küçük Kitabı* adlı kitap hediye edilecektir. Çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacaktır. Geçen ayın ödüllü DOMİNİON sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi sosyal medya hesaplarımız üzerinden duyurulmuştur.
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Sınır Blokları

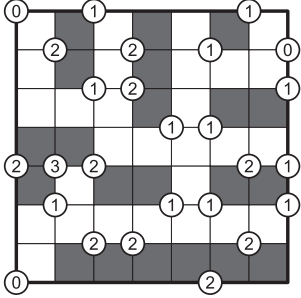
Tabloyu yatay ve dikey çizgilerle bölgelere ayırın. Aynı rakamlar aynı bölgede yer almalıdır. Verilen rakamlar dışında başka bölge oluşmamalıdır. 3 veya 4 sınır çizgisinin kesiştiği tüm bloklar noktalarla belirtilmiştir.



Örnek Çözüm



Örnek Çözüm

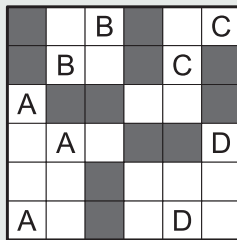
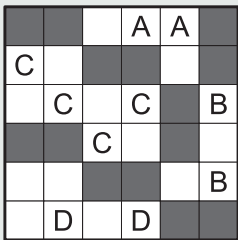


Nehir

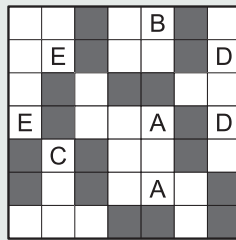
Yukarıdaki tabloda bazı hücreleri karaladığınızda, boş kalan hücreler tamamı birbirleriyle bağlantılı bir nehir oluşturacaktır.

Çember içinde verilen rakamlar, çevrelerindeki karelerden kaçının karalanması gerektiğini göstermektedir.

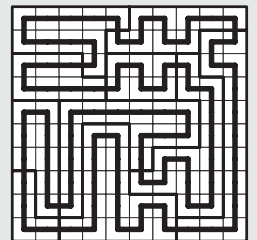
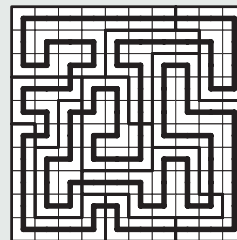
Çözüm: Dominion



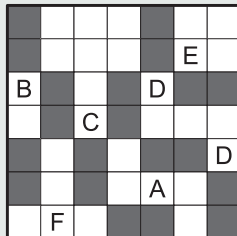
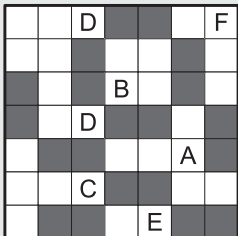
Çözüm: Ödüllü Soru Dominion



Çözüm: Giriş Çıkış



Çözüm: Toplama Tablosu



7	0	3	8	5	6	1	9	2	4
6	9	4	2	3	8	5	0	7	1
7	1	6	9	0	2	3	8	5	4
0	8	7	2	4	5	6	1	3	9
6	4	9	8	3	7	0	2	5	1
26	22	29	29	15	28	15	20	22	19

8	6	0	5	4	2	1	7	9	3
5	4	2	7	9	8	0	3	6	1
7	0	1	5	3	2	6	4	8	9
4	3	7	9	8	1	5	2	0	6
2	8	1	0	4	6	7	9	5	3
26	21	11	26	28	19	19	25	28	22

Satranç

Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]

Bir Dostluk Öyküsü: Sergey Kaminer ve Mikhail Botvinnik

1937 sonbaharı, Moskova. Joseph Stalin'in demir yumruğu ile yönetilmekte olan Sovyetler Birliği'nde kurbanları yüz binlere varacak Büyük Terör dönemi bütün hızıyla devam etmektedir. İnsanlar sudan sebeplerle tutuklanmakta, ya korkunç yaşam koşulları içinde hayatta kalmaya çalışacakları toplama kamplarına sürgün edilmekte ya da idam edilmektedir. İşte böyle bir ortamda, 1937 ilkbaharında yapılan Sovyetler Birliği Şampiyonası'nı kazanmış Grigory Levenfish ile akademik çalışmaları nedeniyle bu şampiyonaya katılamamış "rejimin adamı" Mikhail Botvinnik arasında "yetkililerin arzusu" üzerine düzenlenen bir maç Moskova'da devam etmektedir.

Bir gün Botvinnik beklenmedik bir telefon alır, yakın arkadaşı etütçü Sergey Kaminer kendisiyle görüşmek istemektedir. Botvinnik'in kaldığı otelde buluşurlar. Kaminer, Botvinnik'e o güne değin kurduğu etütleri kaydettiği bir defter verir ve kendisine bir şey olursa eserlerine sahip çıkmasını ister. Korktuğu başına gelir. Kısa bir süre sonra karşı devrimcilik suçlamasıyla tutuklanacak ve idam edilecektir. O sırada yalnızca otuz yaşındadır.

Botvinnik, belki de kendi yaşamını tehlikeye atarak dostunun defterine sahip çıkar. Bu büyük etütçünün eserlerinin günümüze ulaşmasını ona borçluyuz.

Botvinnik on üç yaşındayken Petrograd Satranç Kulübü'nde Kaminer ile tanıştığını anılarında belirtir. Yaşça biraz daha büyük olan Kaminer ona



Sergey Kaminer
(1908-1938)



1936 yılında Botvinnik
(1911-1995)

hemen üç oyunluk bir maç teklif eder. Acemiliğini o dönemde henüz üzerinden atamamış Botvinnik ne olduğunu anlayamadan üç oyunu da kaybeder. Daha sonra iki dost sık sık buluşur. Ya satranç oynamakta ya da Kaminer'in etütlerini analiz etmektedirler. Sıkıldıklarında ise boks yapmaktadırlar! Söylemeye gerek yok: Botvinnik bir satranç oyuncusu olarak sonraki yıllarda dostunu fersah fersah geçecek ve 1948'de yılında dünya şampiyonu olacaktır.

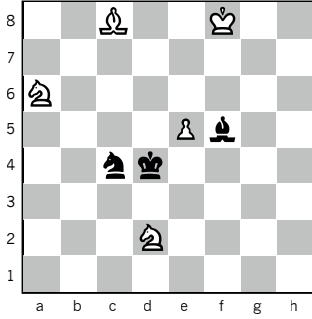
Yine Botvinnik'in anlattığına göre, Kaminer'in adı daha on altı yaşındayken dönemin önde gelen kurgucularıyla birlikte anılır olmuştur. 1925'te büyük etütçü Leonid Kubbel'e kurduğu etütlerden birini gösterir. Etütleri hızla çözmesiyle tanınan Kubbel bir süre düşündükten sonra teslim olur ve çözümü görmek ister. Botvinnik "Kaminer'in nasıl bir düzeye erişmiş olduğunu o zaman anladım" diyor.

Rus etüt okulunun kurucularından kabul edilen Kaminer'den günümüze yalnızca altmış kadar etüt kalmıştır. Bunların yirmi yedisi ödül kazanmıştır. Kaminer'in etütlerinde hafif figürler ön plandadır ve çatal fikri sıkça kullanılır. Pozisyonlar gerçek bir oyundan alınmışçasına doğal görünür.

Bu yazımızda Kaminer'in iki etüdünü sunacağız.

Diyagram 1

Trud, 1935
İkinci Şeref Mansiyonu



Beyaz oynar ve kazanır.

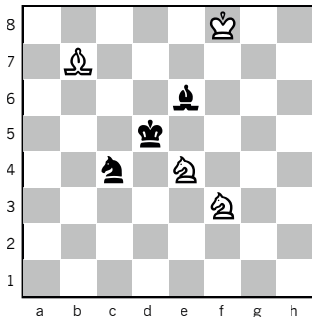
Beyazın materyal üstünlüğü var, ama bu kazancın kolay olacağı anlamına gelmiyor.

Çözüm:

1. e6 (1.Fxf5? Şxe5 2.Axc4+ Şxf5; iki atla mat yapılamayacağından beraberlik) **1... Fxe6** (1...Ad6 2.Fd7; 1...Axd2 2.e7 Fg6 3.Ff5 Fh5 4.Ac7) **2.Af3+ Şd5** (2...Şe3 3.Fxe6 Şxf3 4.Fxc4) **3.Ac7+ Şd6** **4.Ae8+ Şd5** **5.Af6+ Şd6** **6.Ae4+ Şd5** **7.Fb7 mat**

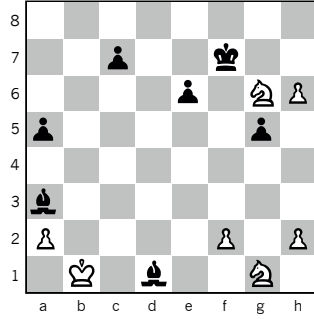
Gerçek olamayacak kadar güzel bu mat pozisyonu bir diyagramı hak ediyor:

Diyagram 2



Diyagram 3

Trud, 1935
İkinci ödül



Beyaz oynar ve kazanır.

Beyazın ilerlemiş piyonu ona oyunu kazandıracak gibi görünüyor. Ama işler görüldüğü kadar kolay değil.

Çözüm:

1.h7 Fh5! 2.Af4!! (2.h8=V Fxg6+ 3.Şa1 Fe7) **2...gxf4** **3.h8=VFg6+4.Şa1 Fe75.Af3 Ff6+ 6.Ae5+! Şe7 7.Vh4!! Fxh4 8.Axg6+ ve kazanır.**

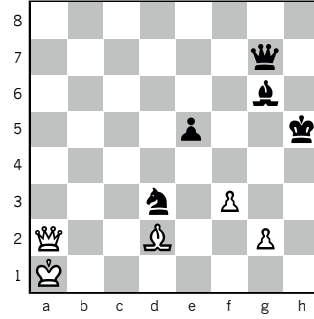
Taktik motiflerle bezeli, açmazla ve en sondaki çatal hamlesiyle taçlanmış enfes bir etüt. 2. Af4 hamlesinin neden çift ünlemle övüldüğünü sanırım anlamışsınızdır. Siyahı 2...gxf4 hamlesine zorlamak ve ilerideki 7. Vh4 hamlesiyle siyah filin açmazla alınmasını sağlamak.

Ayın soruları

Size çözmeniz için bıraktığımız etüt Kaminer ve Botvinnik'in ortak eseri.

Diyagram 4

Kaminer, Botvinnik
Schachmatny Listok, 1925



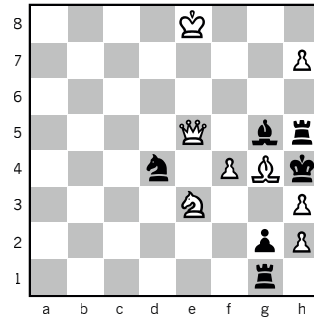
Beyaz oynar ve kazanır.



Geçen ay sorulan soruların çözümü

Diyagram 5

T. ve J. Warton
The Observer, 1944

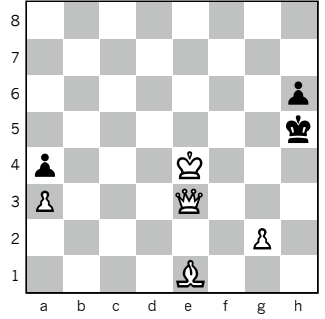


İki hamlede mat

1. Va5! (bekleme hamlesi) **1...F≈ 2. Vxh5 mat; 1... Kh5≈ 2. Vxg5 mat; 1... Kg1≈ 2. Axd2 mat; 1... Ke1! 2. Vxe1 mat!**

Diyagram 6

T. ve J. Warton
The Observer, 1935



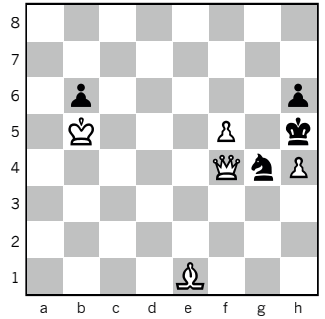
Üç hamlede mat

1.Va3!! axb32.Şf5! b23.g4 mat! (1...Şg6 2. Vg8+ Şf6 3. Fh4 mat; 2...Şh5 3. g4 mat)

1.Va3!! hamlesini bulanlar tebriği hak ediyor!

Diyagram 7

Joseph Warton
Sunday Times, 1932



Üç hamlede mat

1. Va4! Af2 2. Şxb6 A≈ 3. Vd1 mat; 2...Ag4! 3. Ve8 mat. (1...Ah2/e3/e5 2. Ve4 A≈ 3. Ve2(f3) mat; 2...Ag4 3. Ve8 mat; 1...Af6 2. Vc4 A≈ 3. Ve2 mat; 2...Ag4 3. Vf7 mat)

Kaynak

Soltis, A., Mikhail Botvinnik:
The Life and Games of a World Chess
Champion, 2014

Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr
Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi
Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte bteknik@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek beş kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan bir kitap hediye edeceğiz:

Bu ay:

Yerküre Sulara Gömülürken



Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar değerlendirilmeye alınmayacaktır.

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) ay sonunda duyurulacak (www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Bilim ve Teknik Ağustos 2018

Cücelere Mantar Partisi



(Matematik)

Keloğlan ormandan topladığı mantarı pişirerek çiftlikteki cücelere bir mantar partisi veriyor.

Parti sonunda Keloğlan

a) en çok mantar yiyen cücenin yediği mantar sayısının, geri kalan tüm cücelerin toplamda yediği mantar sayısının dörtte biri kadar olduğunu,

b) üçüncü en çok mantar yiyen cücenin yediği mantar sayısının, geri kalan tüm cücelerin toplamda yediği mantar sayısının dokuzda biri kadar olduğunu ve

c) en az mantar yiyen cücenin yediği mantar sayısının, geri kalan tüm cücelerin toplamda yediği mantar sayısının onda biri kadar olduğunu görüyor.



Buna göre Keloğlanın mantar partisine toplam kaç cüce katılmıştır?

TÜBİTAK'ın Elektronik Popüler Bilim Dergisi

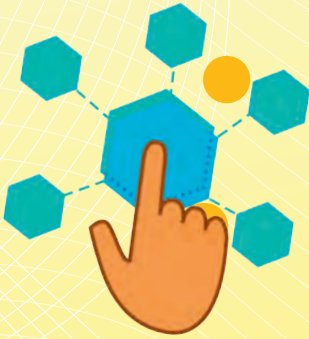
Bilim Genç

bilimgenc.tubitak.gov.tr



Bilimsel gelişmelerden haberdar ol!

Yaparak öğren!



Bilimsel gerçekleri zenginleştirilmiş içeriklerle keşfet!

Fotoğraflarını paylaş!



Eğlenceli matematik sorularını çözmeyi dene!

Bilim insanı olma yolunda ilk adımını at!



Bilim insanları ile sohbet et!



Bilim Genç'e mobil uygulamalar sayesinde tabletinden ve cep telefonundan da erişebilirsin.



twitter.com/bilimgenc



facebook.com/tubitakbilimgenc



instagram.com/tubitakbilimgenc



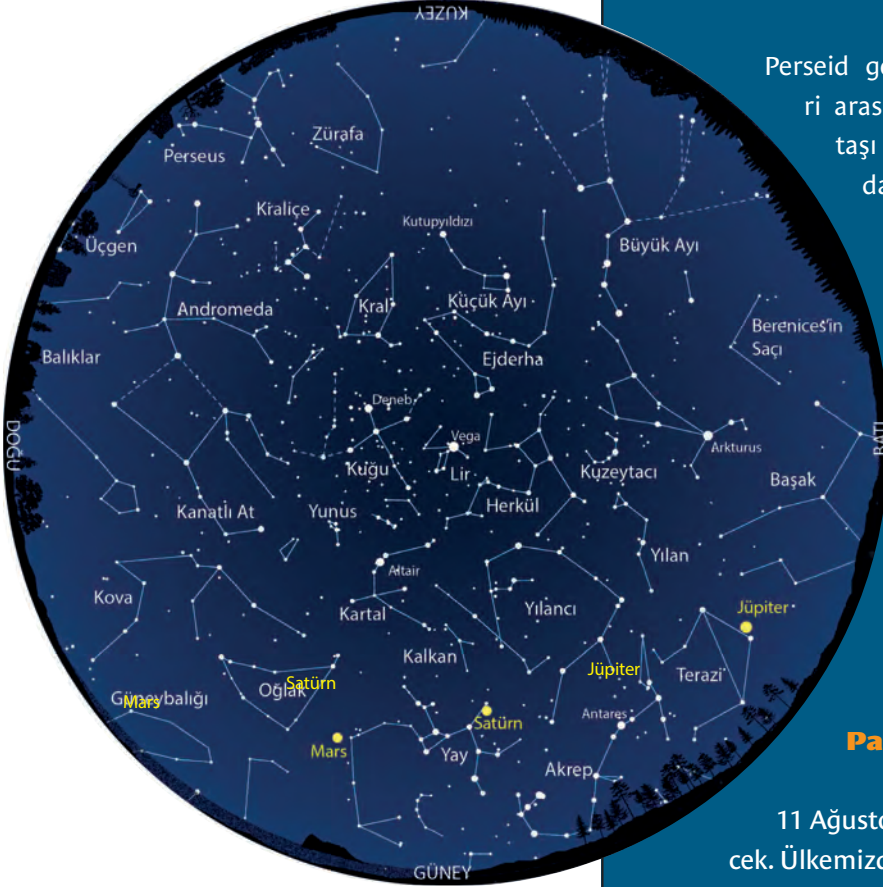
pinterest.com/bilimgenc

Gökyüzü

Dr. Tuba Sarıgül [tuba.sarigul@tubitak.gov.tr

Perseid Göktaşı Yağmuru

Perseid göktaşı yağmuru 12-13 Ağustos tarihleri arasında en yüksek etkinliğe ulaşıyor. Göktaşı yağmuru en yüksek etkinliğe ulaştığında saatte yaklaşık 100 göktaşı gözlemlenebiliyor. Bu tarihte Ay yeniay evresinden henüz çıktığı için gözlem koşulları göktaşlarının fark edilmesine de uygun. Her ağustos en yüksek etkinliğe ulaşan Perseid yağmurunda göktaşlarının gökyüzünde belirlediği nokta yani saçılma noktası Perseus (Kahraman) Takımyıldızı'nda. Perseid göktaşı yağmurunun kaynağı ise 109P/Swift-Tuttle kuyruklu yıldızı.



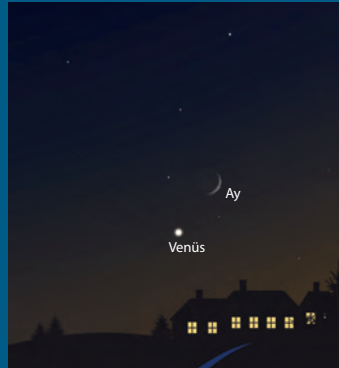
1 Ağustos 23.00, 15 Ağustos 22.00 ve 31 Ağustos 21.00'de gökyüzünün genel görünümü

Ağustos Ayının Önemli Gök Olayları

- 09 Ağustos** Merkür alt kavuşum noktasında
- 10 Ağustos** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (358.100 km)
- 14 Ağustos** Ay ve Venüs gün batımında batı ufkunda çok yakın görünümde
- 17 Ağustos** Ay ve Jüpiter yakın görünümde
- 17 Ağustos** Venüs en büyük doğu uzanımında (46°)
- 21 Ağustos** Ay ve Satürn yakın görünümde
- 23 Ağustos** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (405.750 km)
- 23 Ağustos** Ay ve Mars yakın görünümde
- 26 Ağustos** Merkür en büyük batı uzanımında (18°)

Parçalı Güneş Tutulması

11 Ağustos'ta parçalı Güneş tutulması gerçekleşecek. Ülkemizden gözlemlenemeyecek tutulma sırasında Ay Güneş'in yaklaşık %75'ini örtecek.



14 Ağustos akşamı gün batımından sonra batı ufkı



23 Ağustos akşamı gün batımından sonra doğu ufkı

4 Ağustos
Sondördün



11 Ağustos
Yeniay



18 Ağustos
İlkdördün



26 Ağustos
Dolunay



14 Ağustos 2016'daki
Perseid göktaşı yağmuru

Ağustos Ayında Ay ve Gezegenler

Ağustos ayında dört gezegen -Mars, Satürn, Jüpiter ve Venüs- Güneş'in batışından sonra doğudan batıya doğru sıralanmış halde gökyüzünde olacak. Bu gezegenleri Ay'ın yardımıyla gökyüzünde bulabilirsiniz.

Merkür Ağustos ayında Güneş ile Dünya'nın arasından geçiyor. Bu nedenle Merkür'ü ayın ortasına kadar gözlemlemek mümkün olmayacak. Ayın ikinci yarısında Güneş'in doğuşundan önce gökyüzünde ortaya çıkmaya başlayacak Merkür, 26 Ağustos'ta en büyük batı uzanımı konumuna gelecek. Gözlem için hayli uygun konumda olacağı bu dönemde Merkür'ü doğu ufkunun üzerinde Güneş'in aydınlığında kayboluncaya kadar gözlemleyebilirsiniz.

Venüs ay boyunca Güneş'in batışından sonra gözlemlenebilecek. Venüs 17 Ağustos'ta en büyük doğu uzanımı konumunda. Venüs bu konumdan ayrıldıktan sonra Güneş'le aralarındaki açıl mesafe giderek küçülüyor ve gözlem süresi kısalıyor. Ağustos ayının son gününde birbirine çok yaklaşan Venüs ve Spika birlikte gözlemlenebilir.

Mars Ağustos ayının ilk günlerinde Güneş'in batışından hemen sonra güneydoğu ufkundan doğacak. Gece boyunca gökyüzünde olan Mars gün doğumundan kısa süre önce güneybatı-batı ufkundan batacak. Mars, ayın ilerleyen günlerinde giderek daha erken doğuyor ve batıyor. Geçen aydan beri Oğlak Takımyıldızı'ndan Yay Takımyıldızı'na doğru hareket eden Mars, 28 Ağustos'tan sonra tekrar Oğlak Takımyıldızı'na doğru hareket etmeye başlayacak.

Jüpiter Ağustos ayında güneşin batışından sonra güney-güneybatı ufkunun üzerinde ortaya çıkacak ve gece yarısından kısa süre önce batacak. Terazı Takımyıldızı'ndaki Jüpiter 6 Ağustos'ta doğu dörtlüğü konumuna geliyor. Bu konumdayken basit bir teleskop ya da bir dürbün yarımıyla Jüpiter'in dört büyük uydusundan bazılarının gezegenin üzerine düşen gölgelerini görebilirsiniz.

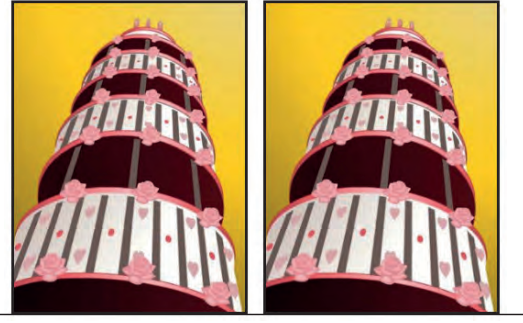
Satürn Ağustos ayında Güneş'in batışından sonra güneydoğu ufkunun üzerinde ortaya çıkacak. Yay Takımyıldızı'ndaki gezegen bu ayda gözlem için halen uygun konumda.

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı [zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr

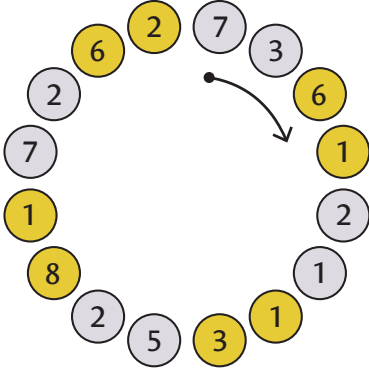
Göz Aldanması

Çok katlı pasta resimleri birbirinin aynı.
Buna rağmen sağdakinin eğimi daha fazlaymiş gibi görünüyor.



Şifre

Şifreyi çözerek yazılan sözcüğü bulunuz.



Nöbet

İki bekçiden biri her 17 günde bir, diğeri ise her 19 günde bir gece nöbeti tutmaktadır.

Aynı gece nöbet tuttıkları bir günden kaç gün sonra birer gün arayla nöbet tutarlar?

Saat Hesabı

Saatinize baktığınızda saat+dakika+saniye toplamının 139 olduğunu görüyorsunuz.

Aynı durum 7080 saniye sonra da tekrar edeceğine göre saat kaç?

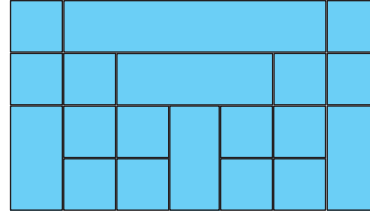
Not: Saatiniz 24 saatlik düzende çalışıyor.

Örnek: 23:01:49.

Saat+dakika+saniye toplamı = 73

Dikdörtgen Sayısı

Bu şekilde toplam kaç dikdörtgen var?



Kareler dâhil tüm boyutlardaki dikdörtgenler sayılacak.

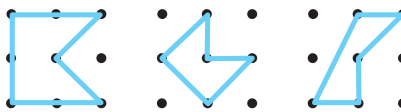
Beşgen



3x3'lük noktalar üzerinde farklı kaç beşgen çizilebilir?

- Bir beşgenin ters çevrilmesiyle ve/veya döndürülmesiyle elde edilebilen bir beşgen farklı sayılmayacaktır.
- Kenarlar birbirleriyle kesişemez.

Örnek üç beşgen:



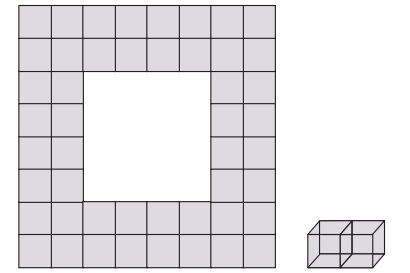
Numaralı Kartlar

Rastgele numaralandırılmış 100 kart var. Bu kartlardan rastgele 95'i seçildiğinde en sağdaki basamakta bütün rakamların (0-9) en az bir kez bulunması garantileniyor.

En sağdaki basamaklarda en az 5 farklı rakam bulunmasını garantilemek için 100 karttan en az kaç kart seçmek gerekir?

Not: Kartlardaki numaralar bilinmiyor.

Delikli Küp



1 birim uzunlukta çubuklar kullanılarak ortası delikli bir küp oluşturulmuştur. Küpün altı yüzü de şekilde gösterildiği gibidir.

Bu küpte kaç çubuk kullanılmıştır?

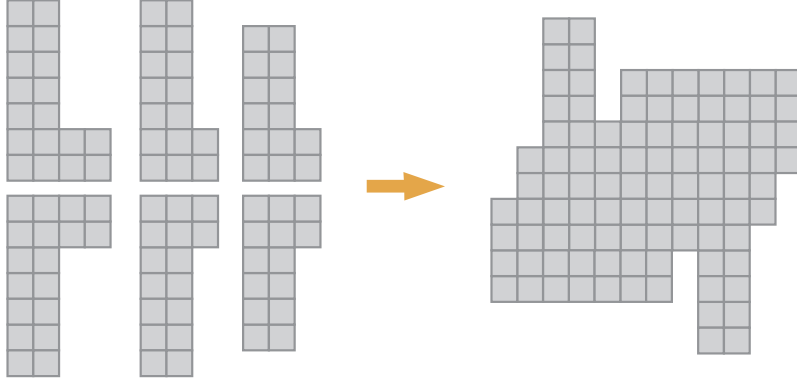
Not: Ortadaki delikler dışında eksik kenar veya küp yoktur.

Örnek: Sağdaki iki küplük şekilde 20 çubuk kullanılmıştır.

Basamak Sayısı

$$\frac{(10^{100}-1) \times (10^{100}) \times (10^{100}+1)}{9}$$

Soldaki sayı kaç basamaklıdır?



Altı "L"

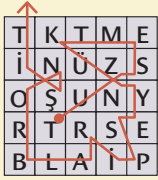
Altı "L" parçasını bir araya getirerek yanındaki şekli elde ediniz.

Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.

Geçen Sayının Çözümleri

Sözcük Turu

TUZ, SEMT, KÜNYE, SİRİAL, BRONŞİT



Numaralı Toplar

En az 9 top seçmeniz gerekir.

N sayıda top çekildiyse toplam $C(100, N)$ farklı seçim yapılabilir

(100'ün N'li kombinasyonu).

Hiçbirinin ardışık olmadığı $C(101-N, N)$

seçim vardır. Geri kalan seçimlerin

hepsinde en az ikisi ardışık

olduğu için bu durumun olasılığı

$1 - C(101-N, N)/C(100, N)$ olur.

Bu sayının %50'den

büyük olduğu en küçük N değeri 9'dur.

$1 - C(92, 9)/C(100, 9) \approx \%54$

Doğrucu - Yalancı - Belirsiz

A belirsiz, B yalancı, C belirsiz, D doğrucu, E belirsiz, F doğrucu

Toplam

3.999.960

Her basamakta

$4! = 24$ adet (1, 2, 3, 4, 5) bulunuyor.

$24 \times (1+2+3+4+5) = 360$

$360 \times (1+10+100+1000+10.000) =$

3.999.960

İkinin Kuvvetleri

X'in alacağı değer en az 9 olabilir.

Örnek bir dağılım:

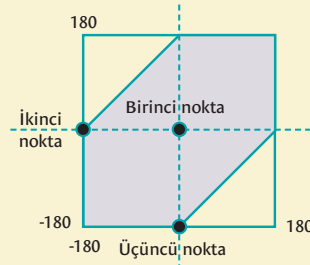
8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 4+4, 4+2+2, 4+2+2,

4+2+1+1, 4+2+1+1, 4+2+1+1, 4+2+1+1

9 tane 8 seçilmiş.

Çemberde Üç Nokta

$3/4$



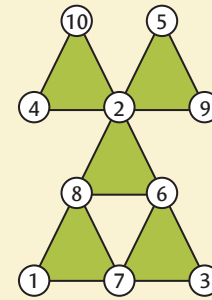
İlk nokta 0° olacak şekilde tüm noktaların konumunu -180° ve 180° olarak belirtirsek, diğer iki noktanın tüm olası konumları şeklindeki kareyi oluşturur.

Koyu renkle gösterilen alan istenilen şartın sağlandığı durumlardır ve alanı tüm karenin alanının $3/4$ 'üdür.

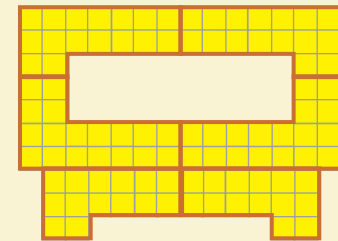
Vezirler

451 farklı biçimde yapılabilir.

Sihirli Üçgenler



Altı "L"



Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Şehirde Bir Doğa Yürüyüşü Çiftlikte Bir Doğa Yürüyüşü Ormanda Bir Doğa Yürüyüşü

Richard Spilsbury, Louise Spilsbury

Çeviri: Aslı Zülal

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 5 Yaş+, 2018

Çiftlikte, şehirde, ya da ormanda bir doğa yürüyüşüne var mısın? Çevrene dikkatli bakacak olursan, bu yürüyüş sırasında birçok bitki ve hayvan görebilir ya da hayvanların izlerine rastlayabilirsin.

“Doğa Yürüyüşü” serisi küçük okurları çevrelerindeki yaban hayatını tanımaya ve doğada keşif yapmaya davet ediyor. Okurları çiftlikte, şehirde ve ormanda keşfe çıkarken nasıl giyinmeleri ve yanlarına neler almaları gerektiği konusunda da bilgilendiriyor.

Doğa Kartları - Minik Hayvanlar

Emily Bone

Çeviri: Şermin Korkusuz

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, Başvuru Kitaplığı, 2013

Bilgi dolu bu renkli kartlarda, çevremizde en sık karşılaştığımız 30 minik hayvan tanıtılıyor.

Kartların ön yüzündeki canlı çizimler, bu minik hayvanları görür görmez tanınmanızı kolaylaştıracak.

Kartların arka yüzünde, minik hayvanlara ilişkin ilginç bilgiler ve daha ayrıntılı çizimler bulacaksınız.



Dünyayı Değiştiren Fikirler

Dr. Mike Goldsmith, Ian Graham, Julie Ferris, Sally MacGill, Andrea Mills, Isabel Thomas, Matt Turner

Çeviri: Zeynep Arık Tozar

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, Başvuru Kitaplığı, 2018

Dünyayı Değiştiren Fikirler

antibiyotiklerin keşfinden dinamite, rüzgâr türbinlerinin keşfinden mikroişlemcilere, kredi kartlarının keşfinden elektrikli arabalara kadar dünyayı değiştiren yüzlerce inanılmaz fikri ve keşif öyküsünü akıcı ve kolay anlaşılır bir anlatımla okurlarına sunan başucu niteliğinde bir kitap.